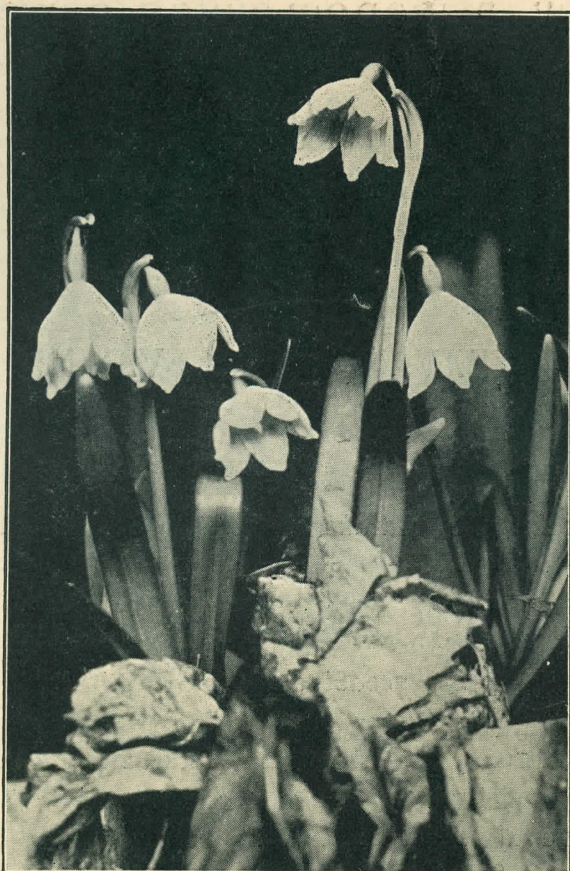
POŠTARINA PLAĆENA U GOTOVOM.

PRIRODA

POPULARNI ILUSTROVANI ČASOPIS
HRV. PRIRODOSLOVNOG DRUŠTVA U ZAGREBU



DRIJEMOVAC PROLJETNI *(Leucoium vernum)* IZ ZAGREBAČKE OKOLICE. — Foto: V. Šetina.

GODINA XIX. TRAVANJ SVIBANJ 1929. BROJ 4. I 5.

UREĐUJE Dr. M. HIRTZ

PRIRODA

POPULARNI ILUSTROVANI ČASOPIS
HRV. PRIRODOSLOVNOG DRUŠTVA

U

ZAGREBU

UREDNIK DR. MIROSLAV HIRTZ

TRAVANJ 1929 SVIBANJ

ŽAJ:

O SLUHU SKAKAVACA I ŠTURAKA I ZNAČENJU NJIHOVA CVRČANJA.

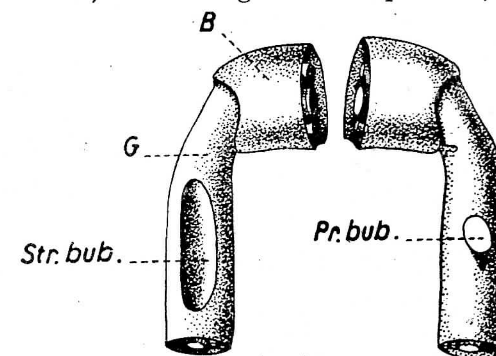
(PO ISTRAŽIVANJIMA IVANA REGENA).

NAPISAO **BORIS ZARNIK**, ZAGREB.

SA 8 SLIKA.

U prvom ovogodišnjem broju prikazali smo život I v a n a R e g e n a te se letimice osvrnuli na njegove radove. Ali je raspoloživo mjesto bilo previše skučeno, da bismo bili mogli podati iscrpljivu sliku njegovih ingenioznih pokusa, kojima je tako duboko zašao u tajne života cvrčećih kukaca, pa smo stoga obećali našim čitaocima, da ćemo ih u posebnom članku upoznati s tim istraživanjima, koja mogu ujedno poslužiti kao uzor moderne fiziološko-zoološke metodike.

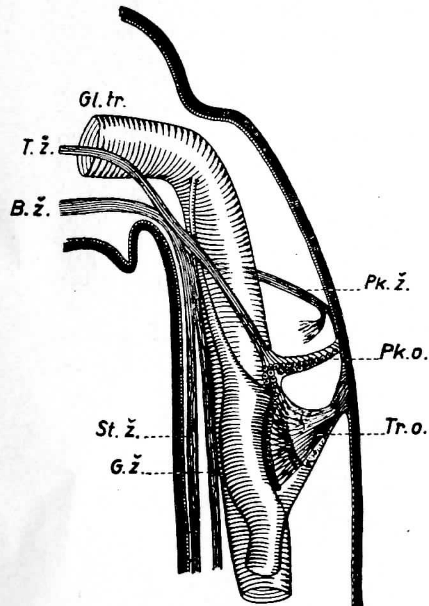
Već smo u jednom članku prikazali građu cvrčala i način, kako oni majušni glazbenici sviraju na tom glazbalu. Upravo rješavanjem ovih pitanja započeo je R e g e n svoja istraživanja. Najprije je trebalo upoznati instrumenat i program koncerta. Pošto je to istraženo, došao je na red problem, kakvo značenje ima to cvrčanje, a napose, da li šturak to cvrčanje zbilja čuje.



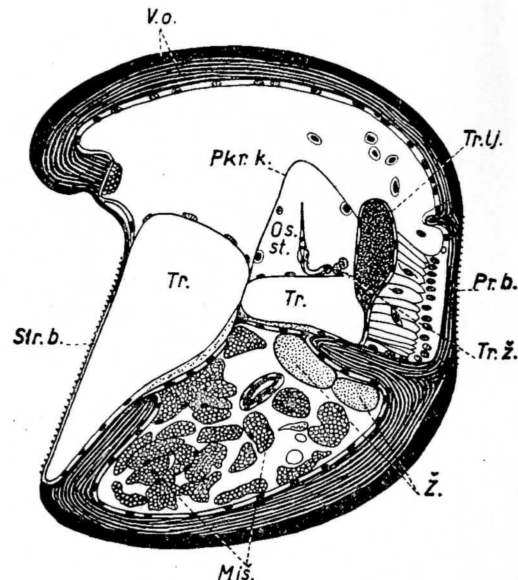
Sl. 1. Srednja partija prednje noge šturka, gledana sa stražnje i sa prednje strane (po S c h w a b e-u). *B* komad bedra, *G* goljenica, *Pr. bub.* i *Str. bub.* prednji i stražnji bubnjić timpanalnog organa.

Već odavno se držalo, da šturci svojim cvrčanjem vabe ženke, da je cvrčanje nekakva ljubavna pjesma. Poznato je bilo, napose po istraživanjima G r a b e r - a i S c h w a b e - a, da imadu šturci i skakavci posebna osjetila tako zvane timpanalne organe, kojima se prema njihovoj građi pripisivala funkcija slušnih osjetila. Kod zelenih skakavaca i kod šturaka se nalaze ti organi u goljenici prednje noge. Na dotičnom mjestu pokazuje goljenica na stražnjoj strani ovalno polje, gdje je koža vrlo tanka, a i na prednjoj strani se nalazi ovakav bubnjić, samo je manji (gl. sl. 1). U nutrini nalazimo na tom mjestu vrlo zamršen ustroj. Ispod bubnjića prolaze proširene uzdušne cijevi (traheje), a u srednjem dijelu su smještene stanice

naročite građe, koje stoje u vezi sa živcima i sačinjavaju bitni osjetni dio toga ustroja. Šturak ima dva takva osjetila: potkoljenično i nešto veće timpanalno osjetilo, a svako od njih ima svoj vlastiti živac (gl. sl. 2). Još tačnije nam pokazuje smještaj tih osjetnih elemenata poprečni presjek kroz goljenicu (gl. sl. 3). Osjetilo se nalazi u jednoj vrećici, koja je ispunjena krvnom tekućinom. Ova vrećica se priljubljuje s jedne strane uz široku traheju, tako da bazalni dijelovi osjetnih stanica leže na zidu traheje. Svako osjetilo sastavljeno je iz pojedinih članaka, koji su kod potkoljeničnog



Sl. 2. Uzdužni presjek kroz goljenicu šturka, nešto shematiziran (po S c h w a b e-u). *B. ž.* bedreni živac, *Gl. tr.* glavna traheja, *G. ž.* goljenični živac, *Pk. o.* potkoljenični živac, *St. ž.* stopalni živac, *Tr. o.* trahealno osjetilo.



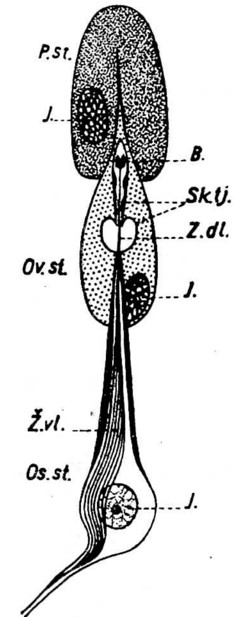
Sl. 3. Poprečni presjek kroz goljenicu šturka u visini trahealnog osjetila, povećan (po S c h w a b e-u), *Miš.* mišići, *Os. st.* osjetna stanica trahealnog osjetila, *Pkr. k.* pokrovna kožica trahealnog osjetila, *Pr. b.* prednji bubnjić, *Str. b.* stražnji bubnjić, *Tr.* šupljina traheje, *Tr. tj.* trahealno tjelešce, *Tr. ž.* trahealni živac, *V. o.* vanjski oklop goljenice, *Ž.* živci (goljenični i stopalni).

organa poredani u jednom nizu, a kod trahealnog organa pokazuju radiarni smještaj (gl. sl. 2). Takav članak sastoji od tri stanice (gl. sl. 4): jedne osjetne stanice, koja se svojim živčanim produljkom povezuje sa živcem, jedne ovojne stanice i jedne pokrovne stanice, kojom je članak pričvršćen uz opnu one zaštitne vrećice. Osjetna stanica se na perifernom dijelu nastavlja u tvorevinu poput široke boce s dugačkim vratom, tako zv. skolopalno tjelešce, koje je ispunjeno prozirnom tekućinom. U tu bocu šalje osjetna stanica tanku dlačicu, koja izlazi iz snopića živčanih vlakanaca i završava malim batićem.

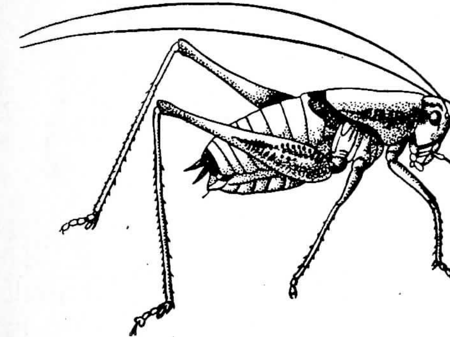
Djelovanje timpanalnih organa predočujemo sebi na ovaj način. Zvučni valovi dovode ona dva bubnjića u titraje, koji mogu biti vrlo izdašni, jer se ispod bubnjića nalazi široka traheja ispunjena zrakom. Ove se vibracije prenose na traheju, koja se nalazi ispod osjetnog organa, i prelaze na krvnu tekućinu, koja oblijeva osjetilo. Vibracije krvne tekućine potresaju skolopalno tjelešce, tako da onaj batić udara o njegove zidove. Tako se podražuju putem završne dlačice živčana vlakanca u osjetnoj stanici, pa se to uzbuđenje prenosi na živac i tako u centralnom živčevlju izaziva osjet zvuka.

Ovo tumačenje osniva se naravno isključivo na promatranju g r a đ e toga organa i na poredbi s funkcijom našega uha. To je dakle s a m o h i p o t e z a. Manjkao je još svaki eksaktan dokaz, da li šturak zbilja čuje zvukove i da li ih zbilja čuje tim timpanalnim organom. Značenje timpanalnih organa moglo bi se naime tumačiti na razne druge načine. Ali kako da pitamo šturka, da li on zbilja čuje, i kako da nam šturak na to pitanje odgovori?

Tu je R e g e n u došlo u pomoć jedno opažanje, doduše ne kod običnoga šturka, nego kod kratkokriloga skakavca *(Thamnotrizon apterus)*. R e g e n je naime ustanovio, da ti skakavci, često udešavaju svoje cvrčanje u jedan zajednički koncerat, ako dvojica ili
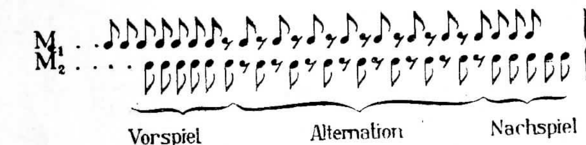


Sl. 4. Shema jednoga članka slušnog osjetila ravnokrilca, jako povećanog (po S c h w a b e-u nešto promijenjena). *B.* batić, *J.* stanične jezgre, *Os. st.* osjetna stanica, *Ov. st.* ovojna stanica, *P. st.* pokrovna stanica, *Sk. tj.* skolopalno tjelešce, *Z. dl.* završna dlačica, *Ž. pr.* živčani produljak osjetne stanice, *Ž. vl.* živčana vlakanca (neurofibrile).



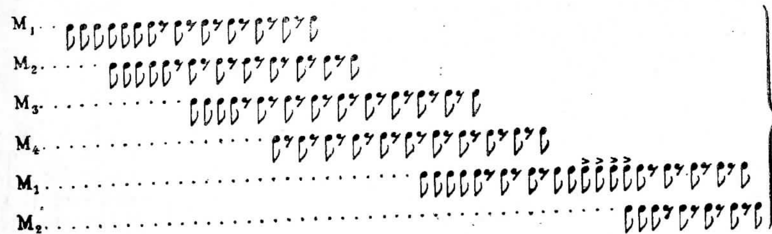
Sl. 5. Jedna vrsta kratkokrilog skakavca *(Thamnotrizon chabrieri)*, mužjak (po B e r l e s e-u).

više njih istovremeno cvrče. Ako dvojica tih skakavaca počinju cvrčati, u početku doduše cvrče bez reda unisono, ali doskora uravnaju svoje pjevanje tako, da alterniraju svojim zvukovima. Pošto tako neko vrijeme nastavljaju duet, svršavaju opet unisonim pjevanjem (gl. sl. 6). To je samo jedan način dvopjeva. Obično manjka zadnji stavak, tako da skakavci već alternacijom svršavaju svoj

duet. Ako su već prije zajedno cvrčali, to se često dešava, da čim prvi mužjak počinje sa predigrom, odmah drugi upada s alternacijom; ili, čim prvi mužjak započne, već i drugi smjesta s njime alternira, tako da manjka svaka predigra. Nakon ovakvog dvopjeva dolazi stanka, onda opet sviranje, pa opet stanka i t. d. Dešava se i to, da drugi ne upada odmah, kad jedan mužjak iznova počinje sa stridulacijom. Onda prvi mužjak zateže sa svojim cvrčanjem, sve više usporava svoj tempo, kao da drugoga poziva, neka se javi. Čim se ovaj oglasi, onda prvi odmah ubrza tempo i počinje redovna alternacija. Ima još i drugih načina alternacije, a više puta cvrče i bez obzira na ritam svojih drugova. Ako se više mužjaka nalazi u blizini jedan drugome, može se desiti, da svi zajedno uravnavaju svoje glasove: dok jedan započne, naskoro upada drugi sa svojim cvrčanjem i počinje alternirati, nakon ovoga treći, koji alternira sa drugim pa se kod toga podudara sa prvim, nato četvrti i t. d. Međutim je prvi već završio svoju periodu i malo pauzira, ali iznova upada sa cvrčanjem, dok još zadnji cvrči (gl. sl. 7.). Tako se izmjenjuju sveudilj



Sl. 6. Jedan od načina zajedničkog cvrčanja dvaju mužjaka (M_1 i M_2) kratkokrilog skakavca (po R e g e n-u).



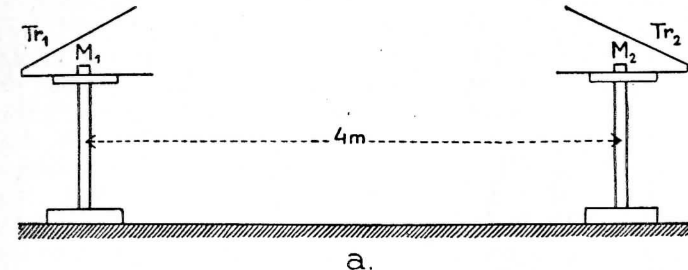
Sl. 7. Izmjenično cvrčanje četvorice mužjaka (M_1—$_4$) kratkokrilog skakavca (po R e g e n-u).

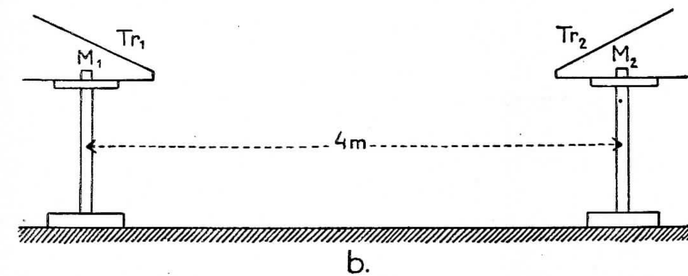
dalje, i cvrčanje nikad ne prestaje. Ako cvrče dvojica, uvijek je jedan agilniji i preuzima vodstvo, a ako cvrči njih više, jedan se ističe kao »primaš«, koji nastavlja sa muziciranjem, makar svi ostali zašutjeli, dok se opet koji drugi ne javi. Ovakvo uravnano cvrčanje može se čuti samo onda, ako pojedini mužjaci nisu previše udaljeni jedan od drugoga. Kao maksimalan razmak, kod kojega se još javlja alternacija, ustanovio je R e g e n 10,5 metara, ali obično alterniraju tek u većoj blizini, u prirodi u razmaku od 1—2 metra.

Otud izlazi, da ti skakavci nekako saznavaju cvrčanje svojih drugova, da ih č u j u, jer inače ne bi mogli svoje sviranje međusobno udešavati. Kakvo značenje po njihov život ima ovo alterniranje, ne može se još tačno kazati. R e g e n je u prirodi promatrao dva mužjaka, koji su alternirali. Nakon svake periode krenuo je jedan nešto u pravcu prema drugomu. Što je došao bliže, to je bila

perioda cvrčanja kraća, a kad je već bio sasvim blizu, bacio se otvorenih čeljusti na drugoga mužjaka, koji se, pošto je bio slabiji, smjesta povukao, nekamo sakrio i nije se više pojavio. Prema tome bi alternacija bila nekakvo međusobno izazivanje na borbu, u kojoj najjači i najbolji pjevač ostale obori i onda svojim cvrčanjem zamami ženku.

Alternacija očito pokazuje, da skakavci čuju jedan drugoga. Ali moglo bi se prigovoriti, da se tu ne radi o saznavanju zvučnih valova u zraku, dakle o pravom sluhu, nego možda samo o saznavanju vibracija tla, na kojem šturci sjede; a moguće bi bilo, da šturci pomoću svojih očiju promatraju sviraće kretnje svojih dru-





Sl. 8. R e g e n-ova priredba za dokaz, da šturci saznavaju zvučne valove, koji se šire zrakom. (Po R e g e n-u), M_1 M_2 mali kavezi, u svakom po jedan šturak mužjak, Tr_1 Tr_2 drvene trube. U slučaju *a* šturci alterniraju, u slučaju *b* nema alternacije, jer se šturci ne čuju među sobom.

gova, pa na osnovi optičkih utisaka udešavaju svoje pjevanje. Da bude rezultat zbilja eksaktan, treba sve ovakve mogućnosti isključiti.

R e g e n je u tu svrhu preduzeo čitav niz pokusa. Konstruirao je dvije kutije od drveta u formi trube, otvorene na širokom kraju. Svaku je kutiju smjestio na jednom stalku, i u svaku stavio po jednog kratkokrilog skakavca-mužjaka u malenom kavezu. Razmak obadvaju mužjaka je bio 4 metra. Najprije su bile trube svojim otvorima okrenute jedna prema drugoj (gl. sl. 8), da su se zračni zvučni valovi odbijali iz jedne trube u drugu. Kad su skakavci počeli cvrčati i alternirati, okrenuo je R e g e n oprezno svaku trubu za 180°, tako da su se zvučni valovi odbijali u suprotnim pravcima (gl. sl. 8.). Skakavci su doduše cvrčali dalje, ali je alternacija smje-

sta prestala. Čim je pak trube okrenuo u prvobitni položaj, opet je počela alternacija. Razmak skakavaca je ostao skroz jednak, i put titraja, koji se šire kroz podlogu i tlo, ostao je također jednak, dakle je jasno, da se ne radi o saznavanju ovih vibracija, nego baš zvučnih valova u zraku. Još ljepše pokazuje nam to pokus, gdje je u sredini prostora između obadvije trube, koje su gledale otvorima jedna prema drugoj, namjestio zastor od 6 slojeva vate, koji gotovo ne propušta nikakav zvuk. Ako je zastor bio spušten dolje, bila je komunikacija između truba slobodna, ako je bio dignut, bio je put zvučnih valova prekinut. Premda skakavci nisu mogli zastor vidjeti, niti su se njegovim dizanjem njihovi kavezi i najmanje potresli, ipak su skakavci, koji su živahno alternirali, u onom momentu, kada je dignuti zastor prekinuo put zvučnih valova, promijenili svoje cvrčanje, ili su ušutjeli ili su bez reda dalje cvrčali. Jasan znak, da oni saznavaju zvučne valove, koji se šire zrakom. Da to još sa najapsolutnijom sigurnošću utvrdi, R e g e n je male kaveze od papira pričvrstio na tri balona. U svaki kavez stavio je jednoga skakavca. U početku su baloni bili privezani na podu pomoću niti. Kad su pak skakavci počeli alternirati, pustio je balone slobodno, i alternacija je nastavljena. Tu je jedini medij, koji je mogao provoditi zvučne valove, bio zrak; provođenje vibracija kroz tlo bilo je ovdje apsolutno isključeno. Kod svih ovih pokusa skakavci nisu mogli jedan drugoga vidjeti. Prema tome je apsolutnom sigurnošću dokazano, da skakavci saznavaju, baš kao mi svojim uhom, zvučne valove, koji se šire zrakom, da dakle u pravom smislu riječi posjeduju osjet sluha.

Trebalo je još tačno dokazati, kojim organom skakavci saznavaju zvuk, da li je to zbilja onaj timpanalni organ u prednjoj nozi? Kad skakavci saznaju jedan za drugoga, opaža se, da se okrenu u pravcu, u kojem dolazi cvrčanje, i da svoja ticala okreću u tom pravcu. R e g e n je skakavcima odrezao ticala i ustanovio, da oni bez njih baš jednako alterniraju kao neozlijeđeni skakavci. Ticalo dakle nije organ sluha. R e g e n je nato skakavcima-mužjacima odrezao prednje noge iznad timpanalnog organa, ili je još kod ličinaka zadnjeg stadija spalio vrućom iglom osnovu toga organa, tako da su skakavci, pošto su se razvili, imali prednje noge, samo je manjkao timpanalni ustroj ,ili je prerezao živac prednjih nogu. Svi su ovi mužjaci lijepo cvrčali, ali nikad nisu alternirali, što znači, da su bili g l u h i, da nisu čuli jedan drugoga. Da nije možda ozlijeda kao takva bila kriva tome, što nisu mogli alternirati, pokazao je pokus, kod kojega je skakavcima odrezao drugi par nogu, a prednje noge poštedio. Ovakvi mužjaci su baš tako alternirali kao neozlijeđeni. Time je doprinesen eksaktan dokaz, da su timpanalni organi zbilja osjetila sluha, i to osjetila, koja omogućuju vrlo tačno razlikovanje raznih zvukova. Valja uvažiti, da skakavci alterniraju u slobodnoj prirodi, gdje ima najraznovrsnijih zvukova i šumova. Oni su prema tome kadri razlikovati ton cvrčanja, koji je relativno slab, od svih ostalih zvukova.

Sad se dalje nameće pitanje, koliki je opseg zvukova, koje kratkokrili skakavci mogu saznavati svojim slušnim organom. Čovjek svojim uhom čuje zvukove od 11 do 30.000 titraja u sekundi, pa valjda postoje i za sluh skakavca izvjesne granice. Da to ustanovi, R e g e n je pokušao oponašati cvrčanje skakavca i nastojao je postići, da pokusni skakavac s tim oponašanim cvrčanjem alternira.

Ustanovio je, da se skakavci smetu u svom koncertu, ako je istovremeno sa Galtonovom pištalicom davao zvukove jednake visine, kao što je ton cvrčanja. Skakavci su izašli iz konteksta, a još češće prestali su odmah cvrčati, znak, da su nedvojbeno čuli ton pištalice, ali da bi s pištalicom alternirali, na to ih nije mogao navesti. Pokušao je nadalje još posebnom spravom, kojom je tačnije oponašao način cvrčanja. Po napetoj struni, koja se u visini svoga tona podudarala s tonom, što ga izvode skakavci, strugao je zubatim kotačićem. Spravu je udesio tako, da je svaki njezin ton trajao $^1/_5$ sekunde, a sastojao je od 4 pojedina zvuka u intervalima od $^3/_{50}$ sekunde, tačno kao tonovi skakavaca. Ali ni to nije pomoglo, skakavci ipak nisu htjeli da alterniraju sa sviralom. Tek kad je uzeo za pokus jednoga skakavca, koji je baš izašao iz ličinke, postigao je alternaciju s raznim vještačkim tonovima. Skakavci se svakako tek u tečaju života tačno priuče na zvuk svojih drugova, tako da na druge zvukove ne reagiraju, ali mladi skakavci dadu se »prevariti« vještačkim zvukovima. Kad se jedamput na to nauče, sačuvaju za cijeli svoj život, koji traje 2—3 mjeseca, naviku, da sa umjetnim tonovima alterniraju. Tako je R e g e n u uspjelo postići alternaciju ne samo s tonovima one sprave i Galtonove pištalice, nego i sa zvukom es^3, koji je proizvodio udaranjem o jedno zvono, s tonom a^1 glazbenih viljušaka, nadalje s tonovima, što ih je izveo struganjem igle po limi (turpiji). Dapače alternacija je uslijedila i onda, ako je R e g e n u dotičnim intervalima izgovarao slovo »s«. Skakavci, koji su od prvih dana navikli na takve tonove, ne samo da su uvijek marljivo alternirali, nego su i R e g e n u priznali ulogu »primaša«, da je mogao po volji dirigirati zajednički koncerat. Kad se jednom R e g e n umiješao svojim tonovima u koncerat dvaju skakavaca, jedan je ušutio, a drugi alternirao dalje sa R e g e n-ovim sviranjem. Kad je pak R e g e n slučajno izašao iz takta, javio se onaj prvi skakavac, koji je dosad šutio i »poučio« svojom tačnom alternacijom gospodina primaša, neka bolje pazi na takt.

Ovi fenomenalni uspjesi pružili su mogućnost, da se odredi opseg sluha skakavaca. R e g e n je služeći se Galtonovom pištalicom alternirao sa skakavcem, pa je postepeno povisivao zvuk pištalice. Kod jednoga skakavca došao je do f^7, dok je kod idućeg višeg tona g^7 prestala alternacija. Drugi jedan skakavac alternirao je sve do najvišeg tona, koji se dao proizvesti pištalicom, do a^7. Prvi skakavac svakako nije više mogao čuti ton g^7. Prema tomu bi gornja granica opsega sluha skakavca bila prosječno negdje kod tona a^7, koji ima 27.840 titraja u sekundi. Donju granicu dosad još nije bilo moguće tačno odrediti. Kako istakoh, do alternacije je došlo i sa a^1 glazbenih viljušaka (435 titraja); dapače su skakavci reagirali i na ton c^0 (130 titraja) jedne strune, i ako nisu alternirali s tim tonom, nego samo cvrčali, dok je Regen čupkao po

struni, a kad je prestao, prestalo je i cvrčanje. Kod ovih tonova radi se valjda o tome, što to nisu čisti tonovi, nego imadu razne visoke gornje tonove, koje su skakavci saznavali. Poteškoća kod određivanja donje granice leži u tome, što nema sprave, kojom bi se dali proizvoditi sasvim čisti niži tonovi, koji ne bi bili popraćeni gornjim tonovima. Regen je pokušao, da cvrčanje prenese telefonom i da mikrofon tako udesi, da iz telefona izađe mnogo niži ton, pa mu je doista uspjelo postići alternaciju s ovakvim pomoću telefona promijenjenim cvrčanjem. Kako su ovi tonovi gotovo čisti, ima izgleda, da će Regen u tom pravcu imati daljnjih uspjeha. Vrlo bi bilo zanimljivo, ako bi Regen-u uspjelo, da istraži opseg sluha kod skakavaca, kojima bi jedan dio članaka timpanalnog organa uništio. Izgleda naime, da su pojedini članci toga osjetila udešeni svaki za saznavanje jedne određene visine tona, kao pojedini dijelovi slušnog osjetila (Corti-eva organa) u čovječjem uhu. Ako to stoji, morao bi kod ovako operiranih skakavaca opseg sluha biti manji.

Napokon dolazi još jedno zanimljivo pitanje, kakav efekat imade to cvrčanje po život tih bića, ili da se neznanstveno izrazimo, kakvu svrhu imade ovo cvrčanje šturaka i skakavaca? Već se davno naslućivalo, — pošto kod većine tih forma samo mužjaci cvrče, — da cvrčanje ima zadaću privabiti ženke u svrhu kopulacije. Treba znati, da i ženke imadu timpanalna osjetila jednako razvijena kao i mužjaci, premda ne cvrče, pa je prema tome vjerojatno, da je zadaća njihovih slušnih osjetila saznavanje cvrčanja mužjaka.

Način, kako da se upita prirodu, da oda ovu tajnu, nameće se sam po sebi, naime da se istraži, da li mužjak, koji cvrči, privlači u istinu ženku. Regen je za ove pokuse izabrao šturka. Najprije je svoja istraživanja provodio u sobi. Na podu je namjestio dva šturka-mužjaka, svakoga u staklenoj posudi. Jednome je odrezao svirači brid tako, da nije mogao cvrčati, a drugoga je ostavio neozlijeđenog. K tome je staklo, u kojem se nalazio neozlijeđeni šturak, omotao crnim papirom, tako da se šturak nije mogao vidjeti. Kad je ovaj šturak počeo cvrčati, počeo je i drugi ozlijeđeni kretati krilima, ali naravno bez uspjeha. Nato je Regen pustio u sobu jednu ženku. Ova je doskora počela da kreće prema mužjacima. Mimo onoga mužjaka, koji je doduše bio vidljiv, ali nije mogao da cvrči, prošla je bez interesa i krenula k sakrivenom mužjaku, koji je cvrčao, obilazeći onaj crni papir sa svih strana. Regen je oprezno uhvatio staklo sa cvrčećim mužjakom te ga odmicao, a ženka je sve dalje i dalje išla, jasan znak, da je saznavala mužjaka, koji cvrči. Kod drugog sličnog pokusa, gdje je staklo s mužjakom bilo otvoreno, ženka je napokon skočila k mužjaku i odmah su započele pripreme za kopulaciju.

Da istraži, kojim organom ženka saznava mužjaka, koji cvrči, Regen je nekim ženkama uništio timpanalne organe. Ove sad nisu više reagirale na cvrčanje mužjaka, što jasno dokazuje, da cvrčanje saznavaju pomoću toga osjetila. Da bude rezultat još jasniji, i da bude isključen svaki drugi utjecaj mužjaka osim njegova cvrčanja, Regen je priredio telefon, koji je iz udaljene sobe prenosio zvuk mužjaka. Telefonska slušalica je bila smještena na podu. Sada je ispustio ženku, koja je doskora krenula prema telefonu, obilazila ga sa svih strana i ponašala se tačno tako, kao da se u slušalici nalazi mužjak. Čim je Regen telefonski vod prekinuo, ženka je slušalicu ostavila, a opet se vratila, kad je telefon ukopčao, da se čulo cvrčanje!

Ovo je nedvojbeno jedan od najelegantnijih pokusa, koji su ikad u svrhu istraživanja životinjske fiziologije provedeni.

Kako su pojedine ženke u svom ponašanju kod ovih pokusa u sobi bile nesigurne, Regen je proveo slične pokuse i u slobodnoj prirodi s velikim brojem (1600) ženki. Bečka akademija znanosti omogućila je naime Regen-u svojom potporom, da je u Kornenburgu na jednom travniku uredio pokusni vrt, koji je bio ograđen gustom mrežom od žice, tako da šturci nisu mogli pobjeći. Ženke, koje je smjestio u tom vrtu, našle su doskora utočišta u rupama, kao inače u prirodi. Polovica ovih ženki je imala spaljene timpanalne organe. Sve su ženke bile markirane stanovitim značkama. U sredinu pokusnog vrta smjestio je jednoga mužjaka, koji je bio dobar pjevač, a sve naokolo oko mužjaka postavio je lovke, u koje bi se ženke, ako bi htjele doći do mužjaka, morale uloviti i time omogućiti kontrolu. Doskora je počela utrka ženki za mužjakom. Svakoga dana mogao je ustanoviti, da su se brojne ženke ulovile u onim lovkama. Pošto ih je označio, pustio ih je opet, pa su se za par dana ponovno ulovile. Do pet puta su pojedine ženke pokušale doći do mužjaka. Ali su to sve bile ženke sa neozlijeđenim timpanalnim organom, znak, da ih taj organ vodi kod potraživanja mužjaka. Nekolicini ženki je Regen odrezao ticala, ali ih to nije ni najmanje smetalo, da ne bi našle puta do mužjaka. Ticala su dakle u tom pogledu bez značenja. Kako su daljnja istraživanja pokazala, samo neoplođene ženke pokazuju interes za cvrčanje mužjaka, dok ženke, koje su već oplođene, ne zanima nimalo cvrčanje. Cvrčanje je dakle akustički signal za ženke, koje su spolno zrele i potrebne oplodnje, da izađu iz svojih rupa i potraže mužjake.

Što se prije u nauci samo naslućivalo, danas je ovim pomnim Regen-ovim pokusima do najkrajnije eksaktnosti svestrano dokazano. To je zapravo prvi točan dokaz za jedan slučaj spolnoga izbora ili spolne selekcije, kojom je Darwin tumačio postanak tako zv. sekundarnih spolnih osebina, t. j. onih razlika u građi i navikama između mužjaka i ženke, koje ne stoje u neposrednoj vezi sa spolnim organima. Jasno je, da zbog ovoga izbora, koji vrše ženke šturka, to jest poradi potraživanja mužjaka, moraju najprije doći do kopulacije oni mužjaci, koji najbolje cvrče, a s druge strane one ženke, koje mogu najbolje da čuju cvrčanje mužjaka. Tako se moraju i organi za cvrčanje kao što i timpanalna osjetila sveudilj dalje usavršavati, dok su mužjaci, koji slabo cvrče, a isto tako i ženke, koje slabo čuju, eliminirane od rasplodnje, jer se ne mogu pronaći.

U ovakvom kratkom prikazu izgledaju Regen-ovi pokusi vrlo lako provedivi, jer naravno nisam potanje opisivao, koliko su strpljivosti i ustrajnosti zahtijevala sva ova istraživanja. Gotovo svaki pokus je Regen sto puta uzaludno pokušao provesti, najčešće su

bile životinje zbunjene i trebalo je čekati, da se naviknu, onda je opet koja sitnica priječila tačnu provedbu, ili je trebalo raznovrsnim pokušavanjem tek pronaći pravi put za izvedbu pokusa, a međutim je često prošlo ljeto i šturaka se nije više moglo naći. Ali željezna volja i neizmjerna ljubav k prirodi omogućile su R e g e n u, da je svuda napokon svladao sve poteškoće.

DRIJEMOVAC PROLJETNI.

NAPISAO **ST. GJURAŠIN**, ZAGREB.

SA 2 SLIKE.

Kada poslije duge i ljute zime zagrije toplo sunašce, stane snježnoga pokrova nestajati, a zemlja pokazivati svoje mrko lice.

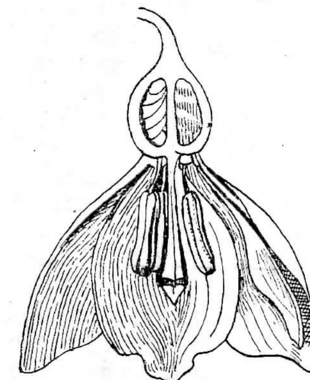


Drijemovac proljetni *(Leucoium vernum)* iz zagrebačke okolice. Foto: V. Šetina.

Topli sunčani traci mame iz zemlje bilje, što je kroz zimu u njoj sakriveno snivalo zimski san. Domalo se livade i pašnjaci zazelene,

a šume i gajevi nakite šarenim cvijećem. U bjelogoričnim šumama naći ćemo tlo pokriveno bijelom i ljubičastom brndušom, zlatno žutom zlaticom, kao nebo modrim procijepkom, ljubičastom ljubicom mīomirisnom i brojnim drugim vjesnicima proljeća, koje nadolazi. U brdskim šumama naići ćemo gdjegdje u našoj domovini u ovakvom šarenom društvu i na mirisavi d r i j e m o v a c p r o l j e t n i *(Leucoium vernum*, franc. nivéole, tal. campanella, engl. spring-snowflake, njem. Knotenblume), s kojim ćemo se ovdje malo pobliže upoznati.

Da se s njim što bolje upoznamo, iskopat ćemo iz zemlje oprezno jedan primjerak. Na njem ćemo vidjeti, da je biljka potjerala iz podzemne okrugle lukovice, po prilici velike kao orah. Ta je lukovica omotana sivkastom kožicom, koja pokriva mesnate ljuske, upravo kao što i kod crvenoga luka. Iz donje strane lukovice potjerao je čuperak bijelih korijena, kojima biljka siše iz zemlje vodu, koju treba i u njoj rastopljene rudne tvari. Iz gornje su opet strane porasla tri do četiri zelena lista, koji su uski kao kakova vrpca, a iz pazušca jednoga od tih listova izrasla je jedna stabljika jedan do dva pedlja visoka, koja nosi na vrhu najčešće samo jedan cvijet, koji visi. Dok su listovi i cvjetna stabljika pod zemljom, prijanjaju uz stabljiku i nadvisuju nju zajedno sa cvijetom, koji je još u pupoljku. Listovi imadu tvrdi vrh, kojim rastući buše zemlju i tako pomažu nježnom cvjetnom pupoljku, da neozlijeđen dospije na površinu zemlje. Osim zelenih listova zaštićuje cvjetni pupoljak još t. z. tulac, koji čine dva listića, dugačka samo 4—5 cm, koji su se zajedno srasli na jednoj strani do blizu svoga vrha. Ovi su listići bjelkasti i opneni samo sredinom zeleni. Čim je cvjetni pupoljak rastenjem stabljike dospio iznad površine zemlje, protegne se njegova stapka čime izađe iz tulca, ona se zatim svine, a na kraju nježinom visi cvijet, kao zvonce, koji se međutim rascvao. Što cvijet drijemovčev visi poput zvonca, nazvali su ga u zagrebačkoj okolici z v o n č e k, dok opet u drugim krajevima, jer kao da drijema, d r i j e m o v a c, p o d r e m a n e c i t. d.



Sl. 2. Cvijet drijemovca proljetnoga uzduž razrezan.

Lijep je njegov cvijet. Ako ga iz bližega motrimo, vidjet ćemo, da imade ocvijeće, koje sastavlja šest dugoljastih listića, koji su bijeli poput snijega, samo ispod vrha imadu na izvanjoj i unutrašnjoj strani po jednu zelenu, rjeđe žutu pjegu. Kod ove je pjege rub listića malo zavijen prema unutrašnjosti, tako da tu čini kao plitku zdjelicu. Listići su duljinom fino izbrazdeni. Unutar ovih listića nalazi se šest prašnika, koji su od listića za polovicu kraći. Prašnici imadu kratku nit i mnogo dulju prašnicu, koja ima na vrhu rupice, kroz koje će pri najmanjoj trešnji poispadati sipki cvjetni prašak.

Napokon se u cvijetu nalazi tučak (pestić), komu plodnicu vidimo ispod bijelih cvjetnih listića, kao zeleni uzlić, koji ako razrežemo, vidjet ćemo u njem nekakva bijela zrnca, iz kojih će se poslije oplodnje razviti sjemenke (sl. 2.). Plodnica se nastavlja u unutrašnjosti cvijeta u bijeli vrat, koji se prema vrhu zadeblja poput kijače i na tom je zadebljanom mjestu i opet zelene ili žute boje, kao što su i spomenute pjege na listićima ocvjeća. Na zadebeljalom je vrhu vratovu nasađena šiljasta njuška, koja znatno nadvisuje prašnike.

Drijemovac proljetni je prvotno stanovnik brdskih bjelogoričnih šuma, koje su zimi bez lišća. Ako se šuma, u kojoj raste drijemovac, iskrči, ostat će i nadalje na istom mjestu, kao što ga znadu i vode splaviti s brda u nizine, gdje tada također nastava i otvorene livade. Kao i mnogo drugo proljetno bilje, koje nastava bjelogorične šume, imade udešen način života. Samo razmjerno kratko vrijeme u proljeće ima u takvoj šumi dosta svijetla, koliko je za zeleno bilje neophodno potrebno. Samo pomoću dovoljnoga svijetla može ovo stvarati svoju hranu. Čim jednom šumsko drveće prolista, oslabi na šumskom tlu toliko svijetlo, da obično zeleno bilje ne može na njemu uspijevati. Zato se takovo šumsko bilje, kao i drijemovac proljetni, mora što je moguće više požuriti, da iskoristi kratko vrijeme, dok ima u šumi dosta svijetla, i da obavi sav svoj razvoj u što kraće vrijeme. Ali i oni drijemovci, koji su slučajno dospjeli na spomenuti način na livadu, moraju se požuriti sa svojim razvojem, da ga više okolišno bilje ne preraste i tako zasjeni. Zato je za većinu proljetnoga bilja, koje raste na takovim mjestima, razvoj veoma brz: u vrijeme od dva do tri mjeseca mora se ono poskrbiti i za svoje potomstvo, kao što i za sebe samoga.

Drijemovac proljetni već je prošle godine izgradio u lukovici svoje organe za slijedeću godinu, dakako sve u takovoj veličini, u kakvoj mogu stati u lukovicu. Stanice su, od kojih su sagrađeni ovi organi veoma malene, kud i kamo manje, nego li su u razvijenim listovima, stabljici i cvijetu. Kada u proljeće nastupi toplo vrijeme i topla kiša nakvasi zemlju, počnu ovakve stanice naglo rasti, a osobito u duljinu, uslijed česa se listovi i cvjetna stabljika jako protegnu, listovi svojim tvrdim vrhom probijaju zemlju i tako čine otvoren put cvjetnom pupoljku, koji oni zajedno sa stabljikom omotaju. Kada su se listovi protegnuli iznad zemlje, poraste i stabljika, koja nosi na svojem vrhu cvjetni pupoljak neko još vrijeme omotan tulcem, koji se domala raširi i tako postane cvjetni pupoljak slobodan. Ako je zrak topao ne će potrajati dugo i pupoljak će se otvoriti, njegova će se stapka svinuti i poput bijelog zvonca visjet će mirisavi bijeli cvijet drijemovca proljetnoga na vrhu stabljike.

Kada je cvijet drijemovčev neko vrijeme cvao, postane iz njega napokon plod, a u njem sjemenke, iz kojih će moći kasnije izrasti mladi drijemovci. Ali će zrele sjemenke nastati samo u tom slučaju, ako dospije na njušku od tučka cvjetni prašak. Mnogobrojnim pokusima našli su učenjaci, da se dobije najbolje sjeme, ako opraši cvjetni prašak tučak druge biljke od iste vrste. Dapače imade bilja, kod kojega ne može cvjetni prašak nikako oploditi tučak, koji u istom cvijetu, u kom je i prašak nastao. Kod drugoga opet bilja

može se tučak oploditi i sa cvjetnim praškom istoga cvijeta, ali u većine sjeme, koje je na taj način nastalo, slabo klije ili ako i klije, to su klice kržljave i malo otporne. Zato se kod bilja, koje imade cvjetove, u kojima se nalazi zajedno tučak i prašnici, nalaze svakojake uredbe, kojima se nastoji, što je moguće bolje, da se zapriječi oprašivanje sa vlastitim cvjetnim praškom. U tom slučaju mora cvjetni prašak s drugog cvijeta dospjeti na njušku tučkovu, da je oplodi, a kako se cvjetni prašak ne može sam gibati, to mora biti neka izvanja sila, koja će ga prenijeti sa jednog cvijeta na drugi. Kod bilja s neuglednim cvjetovima, kakve imade crnogorično i mnogo bjelogorično drveće, pa trave, šaševi, koprive i t. d., vjetar je onaj, koji prenosi cvjetni prašak sa jedne biljke na drugu. Kod bilja sa šarenim cvijećem su opet razne životinje, kod nas razni kukci, kao što su pčele, bumbari, leptiri, muhe i t. d., koje taj posao obavljaju. Ovakvi kukci posjećuju cvijeće, da u njemu nađu hrane za sebe i za svoje mlade. Cvijet im daje tu hranu ili u podobi cvjetnoga praška ili u podobi slatkoga soka, što ga u mnogoga bilja izlučuju posebne medene žlijezde. Da kukci što laglje nađu tu hranu, moraju biti cvjetovi već iz daleka dobro vidljivi: u tu svrhu posjeduju takovi cvjetovi listiće, koji su boje bijele, crvene, žute, modre i ljubičaste, samo nijesu zelene, jer se takovi ne bi isticali od zelenila ostalih dijelova biljke. Kod drijemovca su proljetnoga bijele boje poput snijega, uz to i znatne veličine, za što ih je lako opaziti već iz veće udaljenosti, a pri tom pomaže još i to, što običavaju rasti u velikom broju individua na razmjerno malom prostoru. On imade još jedno sredstvo, kojim upozoruje kukce na sebe, a to je miris. Njegov cvijet miriše nježno kao i ljubica miomirisna, zašto ga i zovu gdjegdje b i j e l o m l j u b i c o m. Odtuda mu i znanstveno ime ***leucoium***, jer u starogrčkom jeziku znači ***leukos*** bijel, a ***ion*** ljubica. Povrh svega toga pomaže našega drijemovca i ta okolnost, što u vrijeme njegove cvatnje imade razmjerno malo drugoga cvijeća, koje bi mu moglo odmamiti kukce.

Cvijet drijemovca proljetnoga posjećuju najčešće pčele, rjeđe leptiri, što biva samo za lijepoga sunčanoga vremena, jer samo tada izlaze pčele iz košnica na pašu. U to doba su se cvjetni listići raširili i na taj način učinili slobodan ulaz u unutrašnjost cvijeta. U njegovu cvijetu nema slobodnoga slatkoga soka, već osim cvjetnoga praška, kojim hrane pčele svoje mlade, nalazi se pri dnu prašnika i vrata jastučić načinjen od veoma nježnih stanica punih šećera. Taj jastučić buše pčele svojim riocem i sišu iz njega slatki sok.

Čim pčela sjedne na unutarnju stranu cvjetnoga listića potrese dodirom cvijet, i uslijed trešnje ispane kroz rupice, koje se nalaze na vrhu prašnica cvjetni prašak, jer je on veoma sipak kao brašno, i uhvati se na leđima pčelinjim. Ako zatim takova pčela posjeti drugi cvijet drijemovčev, što biva redovno, jer u jednom cvijetu ne može nikako naći dovoljno hrane, dodirnut će se najprije sa svojim leđima, koja su posuta cvjetnim praškom prednašnjega cvijeta, njuške, jer je ona dulja od prašnika. U tom će se slučaju uhvatiti nekoliko zrnaca cvjetnoga praška s pčelinjih leđa ljepljive njuške, i na taj je način oprašiti. Ako se to ipak ne dogodi, čekat će cvijet na

novi posjet, što može za ružna vremena potrajati po više dana, a i nedjelja. Zato se vrijeme zatvaraju cvjetovi svaku večer na taj način, da se cvjetni listići svojim vrhovima jedan prema drugome nagnu, a za hladna i kišovita vremena ostaju tako zatvoreni i kroz čitave dane. Time što cvjetovi vise otoboljeni i što se za ružna vremena kao i noću zatvaraju, zaštićen im je cvjetni prašak od kiše, koja je za nj veoma pogubna. K tome sačuva na taj način i svoju toplinu, koja mu je to potrebnija, jer u doba njegove cvatnje znade često znatno zahladiti.

Ako je vrijeme kišovito i hladno, izostat će posjeti kukaca. U toj nevolji bude napokon drijemovčev cvijet prinuždčen, da opraši njušku sa vlastitim cvjetnim praškom. Kada potrese vjetar cvijet, ispadne kroz rupice na vrhu prašnica cvjetni prašak i nakupi se na unutrašnjoj strani cvjetnih listića, koji su konkavno savijeni. Kod večernjega zatvaranja cvjetnih listića, lako se dogodi, da njuška dodirne na tom mjestu cvjetni prašak i tako se opraši.

Ako dospije cvjetni prašak na jedan ili na drugi način na njušku tučkovu, proklijat će zrnca cvjetnoga praška i izrasti u veoma fine cjevčice, koje će zatim prodirati kroz vrat sve do mladih sjemenaka, što se nalaze u zelenoj plodnici i oplodit će jajašca, koja se u mladoj sjemenci nalaze. Čim se to zbude nastanu na cvijetu velike promjene. Lijepoga mirisa po ljubici miomirisnoj nestat će, pače će sada cvijet neugodno mirisati, cvjetni listići će uvenuti i otpasti, što će se isto dogoditi i sa prašnicima i vratom tučkovim. Samo će plodnica dalje rasti u zeleni plod, koji izgleda kao žvrk, a znade biti centimetar debeo. U plodu rastu dalje mlade sjemenke i u njima se razviju klice. Kada je plod zreo, raspuca se a iz njega poispadaju zrele crne sjemenke.

Za čitavo to vrijeme zeleno lišće stvaralo je danju hranu pomoću sunčanoga svijetla, koju je biljka trebala djelomice za izgrađivanje ploda i sjemenaka, a djelomice ju je spremala pod zemlju u novu lukovicu, koja se je sada počela stvarati. Stara se lukovica od prošle godine gotovo sasma ispraznila: hrana što je bila sakupljena u njezinim mesnatim ljuskama, potrošila se je već za izgradnju nadzemnih organa drijemovčevih. Ova se napokon sasma skvrči i propadne, a mjesto nje se počne stvarati na njezinom vrhu nova lukovica, u kojoj se stvore domala mesnate ljuske i zameci od zelenih listova. Te se ljuske napune jednim dijelom hrane, koju je nadzemno zeleno lišće načinilo. I stabljika se sa cvijetom zameće u pazušcu jednoga od zelenih listova u novoj lukovici, tako da se do konca ljeta nalaze u njoj gotovi svi dijelovi biljke. Jer nastaje nova lukovica na vrhu stare, to bi tijekom godina morala dospjeti iznad zemlje. Da se to ne zbude, korijeni, koji potjeraju iz dna nove lukovice, stežu se i povlače lukovicu u dubinu, koja najbolje odgovara njezinim potrebama.

Međutim, dok se je ovo zbivalo, prolistalo je šumsko drveće. Gusta krošnja drveća priječi put sunčanim zrakama do šumskoga tla, uslijed česa ne može više drijemovac stvarati hrane. Ali se drijemovac požurio: on je već prije nego su krošnje drveća zaustavile sunčano svijetlo, napunio lukovicu s potrebnom hranom, u njoj sagradio sve organe za drugu godinu, plod mu je sazrio i sjeme se rasijalo, za što mu više ne treba zelenoga lišća. I u istinu, ako tražimo ljeti drijemovac proljetni na mjestima, gdje smo ga u proljeće nalazili, ne ćemo ga naći. Sve su nadzemne česti propale. Samo ako na takovu mjestu kopamo zemlju, naći ćemo u njoj lukovice, koje ovdje dobro zaštićene od ljetne žege i suše i zimske studeni, čekaju proljetno sunašce, koje će ih opet probuditi na nov žinot.

Ovako zakopane lukovice lako bi postale plijen biljožderních životinja, koje pod zemljom živu, kao što su miševi i grčice. Ali je priroda snabdjela lukovicu s nekakvom ljutom otrovnom tvari, radi koje ih takove životinje puštaju na miru.

Drijemovac proljetni raširen je od Francuske na zapadu kroz Njemačku sve do Poljske i Rumunjske na istok, a na jug do srednje Italije i Jugoslavije. Kod nas ga ima u Srbiji, gdje ga je zabilježio Pančić za Malinik i Podgorac; u Sloveniji je čest n. pr. u Ljubljani, a i druguda iz Hrvatske je poznat iz Zagorja, Medvednice kod Zagreba, Križevaca, Dubovca kod Karlovca i Ogulina. Manjka u Dalmaciji, Bosni, Hercegovini, Crnoj Gori i po ostalom Balkanskom poluotoku. Rado ga ljudi sade u vrtovima, pak znade iz njih prijeći a i druguda; iz Hrvatske je poznat iz Zagorja, Medvednice kod Za-Skandinaviji i u nekim krajevima Njemačke.

Mnogo je češća kod nas druga vrsta, naime d r i j e m o v a c l j e t n i *(Leucoium aestivun)*, koji cvate kasnije i raste na močvarnim livadama u ravnicama uz naše rijeke, kao što je Sava i Drava. Razlikuje se od drijemovca proljetnoga, što je viši i što nosi na vrhu stabljike tri do sedam nešto manjih cvjetova, ali inače sasma sličnih onima od drijemovca proljetnoga. Još ima jedno osam vrsta od ovoga roda, koji rastu u zemljama oko Sredozemskoga mora na istok sve do Male Azije.

S drijemovcima je srodan rod, u koji spada i naša obična v i s i b a b a *(Galanthus vivalis)*, koja se razlikuje poglavito time, što ima cvjetne listiće nejednake: tri su izvanja duguljasta i sasma bijela, dočim su tri unutrašnja za polovinu kraća i na vrhu izrubljena, bijela i zeleno isprutana sa zelenom pjegom na vrhu. Dolazi na sličnim mjestima gdje i drijemovac proljetni, ali mnogo češće.

Nešto su dalji srodnici pripadnici roda o v č i c a *(Narcissus)*, koje se kod nas u mnogo oblika, u vrtovima gaje, a neke od njih dolaze kod nas gdjegdje i divlje. Osobito u toplijim stranama zemlje imade mnogo daljih srodnica našega drijemovca, od kojih se mnoge radi prekrasnoga cvijeta kod nas mnogo gaje, kao što su pripadnici roda *Clivia, Haemanithus, Hippeasirum, Agave, Amaryllis* i t. d. Po posljednjem rodu nazvana je porodica, u koju se ubrajaju sve te biljke zajedno sa našim drijemovcem, imenom *Amaryllidaceje*, u koje je cvijet građen kao i u srodnih lijerova *(Lilliaceae)*, samo što je u ovih plodnica porasla iznad ocvjeća i prašnika, a u onih — kako smo vidjeli kod drijemovca — ispod ocvjeća.

OPIJ KAO LIJEK I KAO SREDSTVO ZA UŽIVANJE.

NAPISAO **DR. A. VRGOČ**, ZAGREB.

SA 3 SLIKE.

Mak je čovječanstvu poznat od najdavnijih vremena. Kao što pokazuju iskopine raznih švicarskih sojenica (*Pfahlbauten*) novijeg doba (po prilici 4.000 godina prije Kr.) kod Züriškog jezera, uživali su ga i u to prethistorijsko doba, jer su u tim sojenicama našli mnogo prepaljenog ili jako ispržénog makovog sjemena. I grčka mitologija pozna vrlo dobro mak i pripisuje mu djelovanje opija. Da navedem samo dvije priče u izvatku. Kad su božici Demetri oteli kćerku Persefonu, duboko ožalošćena božica umirila je svoju bol time, što je uživala makove glavice. Po Teokritu biljka mak nastala je iz suza Venere, koje je ona prolila radi smrti svoga ljubimca



Polje zasijano makom s radnicima u okolici Gradeca (orig.).

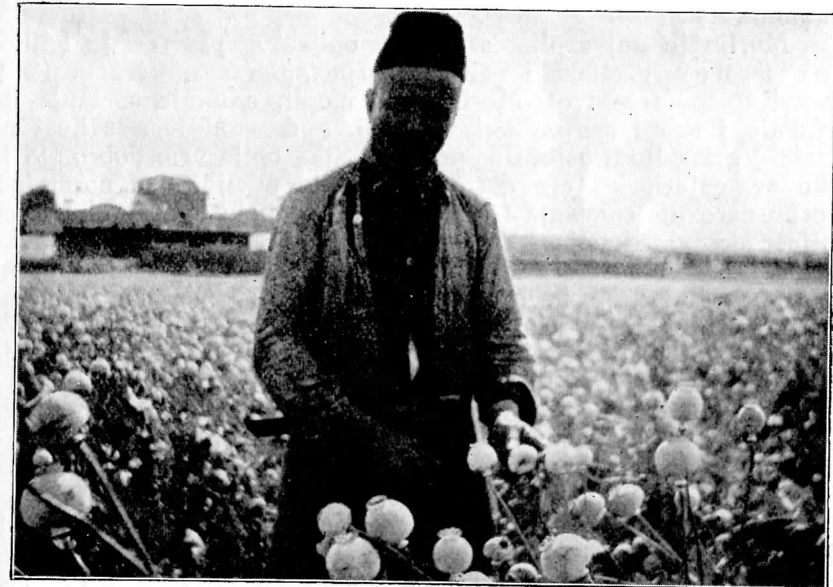
Adonisa. Mak ju je tako utješio, da se sasvim primirila, zaboravila Adonisa i ponovo zaljubila u Anchisa.

Prvu stalnu vijest o opiju nalazimo u Homerovoj Odiseji, gdje se opisuje scena, kako je Telemah bio kod Menelaja u Sparti. Sjećanje je na Odiseja kod njih kao i kod ostalih ratnika uzrokovalo tako loše raspoloženje, da je Helena morala prirediti posebni napitak t. zv. *nepenthes*, od kojega se sve zaboravlja. U četvrtom pjevanju Odiseje (prijevod prof. dra. Maretića) čita se:

Reče i njima tada Asfalion polije ruke naočitog junaka Menelaja službenik brzi.

Rukama posegne tada za gotovim jelima oni.
Helena, Zeusova kći, tad nečem se domisli drugom:
nekakav ustuk baci u vino, od kojega se piše
ustuk od tuge, od srdžbe, od spomena svakakvih zala.
Tko bi gucnuo njega iz vrča, gdje se smijaše,
tome se cio dan odronila ne bi niz lice
suza ni jedna, ni otac njemu umre il mati
il da miloga sina pred njime mačem sijeku
il njegova brata, i očima sve to da gleda.

Homer je dakle prvi opisao opiofaga, odnosno morfinistu.



Radnik reže glavicu za opij u polju maka kod Velesa (orig.).

Mak je mliječni sok, što curi iz zelenih, dakle nepotpuno zrelih makovih glavica, ako ih zarežemo u vrijeme, kad latice otpadaju. Mak voli pjeskovito i sunčano, gnojno i rahlo tlo, koje treba da bude okrenuto prema jugu ili jugoistoku. Mak zahtijeva toplo i vlažno proljeće, pa žarko i suho ljeto, koje mora da počinje već oko polovice svibnja. Maku je potreban uzdignut položaj, jer blizina vode utječe na kvalitet opija. Mak za opij smiješaju s pijeskom, a kod nas u Macedoniji sade ga dvaput na godinu. Okopavaju, plijeve i prorjeđuju ga tako, da je stručak jedan od drugoga udaljen po prilici 30 cm.

Makove glavice zarezuju posebnim noževima, već prema kraju, gdje ga sade, i to na veče i puste bijeli sok da stoji do idućega jutra, a onda ga »beru«, sakupljaju posebnim noževima u posebne posudice, male limene kantice, koje su kao i noževi raznoga oblika.

Opij istresu iz kantica, mijese ga dotle, dok ne posmedji i prave iz njega hljepčiće teške ½, 1, 1½ kg, omotaju ih u makov list i suše u posebnim prostorijama. Opij prodaju u glavnom po postotku morfina, najvažnije njegove sastojine, a i po izgledu, odnosno mirisu. Neki su trgovci opijem tako izvježbani, da prepoznaju opij po mirisu, okusu i izgledu, svejedno kao i vješti trgovci vinom, koji prepoznaju i bez analize dobro vino, po okusu.

U opiju ima više vrlo otrovnih tvari tako zv. alkaloida, njih oko 20, koji tvore 25% cijeloga sadržaja. Najvažniji su: 1. morfin sa 8—20%; 2. kodein; 3. narkotin 4—10% i 4. papaverin oko 1·00%. Uz ove alkaloide dolazi u opiju nešto smole, kaučuka, bjelančevine, nešto šećera, voska i raznih kiselina, na koje su vezani alkaloidi.

Morfin je najvažnija sastojina opija, a prvi ga je izlučio S e r t ü r n e r g. 1806. i nazvao »*principium somniferum*« (t. j. uspavljujuće sredstvo). Morfin, kao i opij, odlikuje se time, što ublažuje i skoro sasvim uklanja boli, a da kod toga svijest ne oslabi. Većina ljudi osjeća se poslije užitka opija vrlo dobro (to je tako zv. euforija) i sve duševne funkcije odvijaju se normalno. Morfin uzrokuje spavanje (san) samo u onom slučaju, ako besanica potječe od boli, kašlja i općenitog bolesnog stanja. Ako je pako razlog besanici odviše velika osjetljivost živaca, onda morfin, ne samo da ne umiruje, nego dapače i pojačava tu nervozu. Podamo li zdravome čovjeku dozu morfina, koju može podnijeti na pr. 20 miligrama, morfin uopće ne djeluje, kao što ni kinin ne snizuje normalnu temperaturu zdravoga čovjeka.

Djeca podnose opij vanredno teško, tako na pr. 4 nedjelje staro dijete redovno umre od 1 miligrama opija, a pet godina staro od 1—3 centigrama. U nekoliko slučajeva otrovala se dojenčad radi toga, što su dojilje uzele opij, odnosno morfin kao lijek.

Na neke životinje na pr. na kozu ne djeluje morfin ni opij nimalo otrovno. To su znali stari rimski vračari, tako zv. *venerarii*, koji su za doba careva davali opijem otrovano jelo ili vino kozama, kao dokaz, da jelo ili piće ne sadržava nikakav otrov. Naravno, koza se nije otrovala, ali se otrovao čovjek.

Morfin je katkada u sudbenoj medicini vrlo teško dokazati, jer je po svojim svojstvima sličan tako zv. ptomainima t. j. otrovnim tvarima, koje nastaju u mrtvom čovječjem tijelu zbog raspadanja bjelančevina. G. 1890. osudiše na smrt U r b i n o d e F r e i t a s a, sveučil. profesora u Oportu, jer da je otrovao jednu svoju rodjakinju. Sudbeni kemičar u Oportu našao je u lješini morfin i narcein. Rodbina optuženog zatražila je stručno mnijenje njemačkih kemičara, koji su dokazali, da u lješini nije bilo ni morfina ni narceina, nego samo ptomaina. Tako su optuženoga spasili od smrti.

Ako morfin vežemo na razne kiseline, dobivamo veliki broj preparata, od kojih je najbolji h e r o i n. Heroin ublažuje boli kao i morfin, ali je kud i kamo otrovniji od morfina. Heroin uzbuđuje osobito živčevlje i mišičje. Konj, kojemu se daje heroina, može brže bježati. Amerikanski provalnici uzimlju heroin, da se ohrabre za

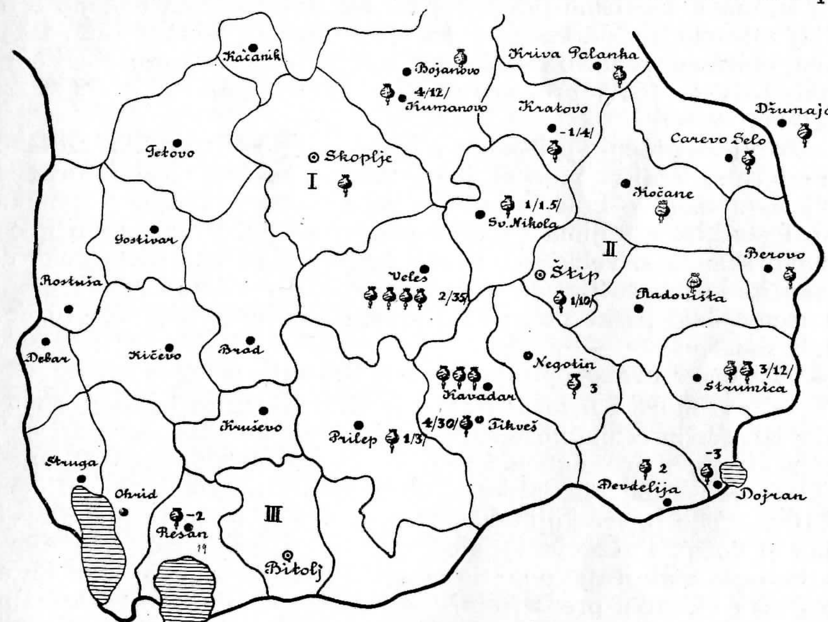
svoja poduzeća. Otkako je uvedena zabrana alkohola tako zv. *prohibition*, počeli su Amerikanci na veliko uživati heroin (heroinizam).

Kodein je sredstvo, koje sigurno zaustavlja kašljanje.

Ako od morfina kemijskim putem oduzmemo jednu molekulu vode, dobivamo tako zv. apomorfin, t. j. tijelo, koje uzrokuje bacanje.

Sam narkotin ne uzimljemo u medicini, nego iz jednoga dijela njegove molekule dolazimo do kotarnina, kojega možemo kombinirati sa solnom ili ftalovom kiselinom, pa dobivamo onda lijekove, koji zaustavljaju krvarenje.

Papaverin uspavljuje sve glatko mišičje i radi toga ga propisuju kod grčeva u crijevima, želucu i maternici, kao i kod po-



Kotarevi naše Macedonije. Samo jedna makova glavica označuje proizvodnju do 10.000 kg opija (orig.).

višenog tlaka krvi. Od sviju opijskih alkaloida možemo umjetno napraviti jedino papaverin.

Iz opija prave još i ekstrakte na razne načine i prodaju ih pod patentiranim imenima: pantopon, omnopon, domopon i t. d.; a na veliko propisuju i tinkturu opija. Spomenem li još, da sve ove opijske preparate kombiniraju i sa drugim lijekovima, vidimo, da postoji velika farmaceutsko-kemijska industrija sa opijem i njegovim preparatima.

Opij je od velike ekonomske važnosti u zemljama, gdje uspijeva. Tako u Maloj Aziji odbacuje opij na godinu oko 300 milijuna dinara, u Macedoniji prosječno oko 100 milijuna dinara, a u Indiji po prilici oko poldrug milijarde. Maloazijski i macedonski

opij uzimlju u medicinalne svrhe, a indijski u glavnom puše i uživaju u Kitaju.

Opij je dospio u Kitaj istom u 17. stoljeću, kamo ga je raširila holandeska, a kasnije engleska istočno-indijska kompanija. Čim su razumniji Kitajci uvidjeli, da opij uništava tijelo i dušu, počeli su voditi veliku propagandu protiv opija iz Indije, kao i protiv sađenja maka za opij u Kitaju. God. 1839. dao je guverner u Kantonu potopiti preko jedan milijun kg engleskog opija. Englezi odgovoriše represalijama i na koncu navijestiše rat. Kitajci su bili prinuždeni g. 1843. sklopiti mir u Nankingu, otvoriti luke Englezima i platiti 6 milijuna dolara odštete. God. 1856. došlo je do drugog tako zv. opijumskog rata, koji se i opet svršio nesretno po Kitajce, pa su bili mirom u Tientsinu prisiljeni, da dozvole trgovinu opijem. Kad Kitaj nije mogao, da iza dva, po sebe nesretno svršena rata, iskorijeni opij kao sredstvo za uživanje, počeo je sâm da proizvodi opij. Tako je god. 1870. proizveo 2 milijuna kg opija, a g. 1908. 22 milijuna!

Opij za pušenje priređuju u Kitaju na poseban način, ali tako, da mu se sadržaj na morfinu još jedamput poveća. Ovako priređeni opij zovu *shandu*. Lule, u kojima puše shandu, raznoga su oblika, kao i posude, u kojima ga drže prije pušenja. Pušač uzme iglom komad shandu-a, velik poput leće, zagrijeva ga nad plamenom, do stanovite konzistencije, onda ga metne na otvor lule i zapali ga na plamenu. Jaki pušač potroši i 5 grama shandu-a, t. j. oko 40 lula svaki dan.

T h o m s ovako opisuje lokal u Bataviji, u kojem puše:

»Pred ulazom u lokal stajao je vitki Kinez sa upalim očima i jako izbočenim očnim kostima. To je vlasnik, koji također puši opij. Mi smo stupili u polutamni prostor, sličan običnoj štali, u kojem su s obje strane bile niske drvene klupe, pokrivene rogožinom. U 10 sati bilo je već kojih 40—50 pušača, koji su imali pod glavom mali jastučić. Pušač je zapalio opij na plamenu, povukao dim i zatim ispio malo čaja, popušio cigaretu i iznova zapalio lulu. Pušač je dužan vlasniku predati opij, koji ne izgori, ali zato za lokal ne plaća ništa. Opij mora svatko sâm donijeti, a dobiva ga u posebnim drž. uredima. Neki su pušači spavali, kad smo ušli u lokal. Drugi su ležali na daskama, na pol goli, a mršavi kao kostur. Pogledaše nas tupim, staklenim očima. Kako pušači gube apetit, uzimaju na vrhu noža neki jaki, aromatski prašak. Policajni narednik, koji me je vodio, pregledao je dozvole za pušenje, veliku plavu krpu, na koju pušači dobivaju svaki dan propisanu množinu opija«.

Pušači opija nemaju teka, jetra im slabo djeluju, tijelo im je savijeno, a oči upale. Crijeva im tako slabo funkcioniraju, da imaju stolicu samo svakih osam ili četrnaest dana. Iza toga dolazi lijavica (prolijev). Sve njihove duševne i tjelesne sile popuštaju: pate od glavobolje, noge i ruke im drhću, ne mogu da spavaju, boluju na plućima i srcu i dobivaju astmatičke napadaje. Tromi su, nesposobni za rad, oglupave, gube moralni osjećaj, naglo oslabe i umru i samo rijetko kad dožive veliku starost (Husemann).

Opiofagi jedu opij pomiješan sa raznim mirodijama ili u pilulama ili sa čajem. Ako opij jedemo, pušimo ili ga uštrcavamo sebi u tijelo, u sva tri slučaja osjećamo se vrlo ugodno pa mislimo, da smo preneseni u drugi bolji svijet...

Donosim po Lewinu opis jednoga morfiniste, da se vidi njegovo duševno stanje:

»On krivo prosuđuje svoje »ja« prema samom sebi i prema ostalom svijetu; on osjeća, da može lakše svršavati svoj posao i da mu nije tako teško podnositi kao prije udarce grube sudbine. Ovakvo stanje iza jedne doze morfina traje 6—8 sati. Iza toga pojačava doze; to je drugi stadij, u kojem prevladava zadovoljtsvo sa životom, bez težnje je i ništa ne može porušiti njegov duševni mir. Nijedno neugodno stanje ne osjeća teškim: brige, jadi i žalosti jedva se dotiču njegove duše, a srdžba i gnjev iščezavaju bez traga. Riješen svega, što čovjeka veže sa zemljom, živi slobodan od osjećaja, da posjeduje tijelo, t. j. misli, da nema tijela i proživljava život kao u snu. Cijeli mu je život njegov »ego«, drugim riječima, on pozna samo sebe. Misli mu se ne kreću u budućnost, nego se samo osvrću na dnevni život i ištu morfina. Viši ćutilni život biva kod toga defektnim, a srce i čuvstvo trpe. Tim što je cijeli život ograničio na samoga sebe, postaje moralno tup i nemilosrdan prema ženi i djeci. Prvo mu je morfin, a onda dolaze djeca i ostali svijet. Doza od 0.2—0.5 grama ne djeluje dugo, i on mora uštrcavati jače doze, da bi one uzmogle ugodno djelovati. Ako nema morfina, osjeća se vrlo zlo. Dužnosti u uredu može vršiti samo onda, ako uzima jače doze. Malo po malo biva ujedljiv i bezobziran prema drugima. Mozak — kao upravitelj tjelesnih funkcija — popušta u svom regulatornom poslu. Morfinista uzimlje malo hrane i vidno slabi, malo radi i jedino morfin, odnosno opij, podržava ga u radu. Iza 3—6 godina propada, ako se ne odrekne morfina ili opija. Prestane li naglo uživati, biva nemiran, teži za morfinom. Dolaze mu napadaji srdžbe, hoće sve da razbije i svagdje po tijelu osjeća bol; baca, a uz to ima i prolijev«.

Čudan je aparat taj ljudski organizam. Dok prve doze morfina ili opija ubijaju čovjeka u maloj količini od nekoliko decigrama, dotle oba otrova ne djeluju, kad se uzimaju dulje. Krv rastvara već za kojih 20 minuta morfin na njegove komponente, koje više ne djeluju i ne podražuju, pa je tako morfinista opet žedan morfina i posiže za sve jačim dozama. Najveća do sad poznata doza morfina, koju su morfinisti uzimali, bila je sedam grama morfina za vrijeme od 24 sata. Opioman D e Q u i n c y priznaje u svome dnevniku, da je »dotjerao do 8.000 kapi« opijeve tinkture kao dnevne doze (Poulsson). Jedna gospodja popila je za vrijeme od 14 godina 63 funte »kapljevitog laudanuma«, t. j. opijeve tinkture (Lewin). Kako tinktura opija mora da ima 10% morfina, to je rečena gospodja potrošila 3 dkg opija, odnosno 300 grama morfina, dakle ogromnu količinu, od koje bi se moglo otrovati 16.000 ljudi!

Zanimljivo je duševno stanje osoba, koje su se otrovale morfinom. U Budimpešti se 5. svibnja 1906. otroval jedna studentica

radi nesretne ljubavi i za vrijeme umiranja bilježila svoje misli: »1 s. 30 min. Uzela sam 80 centigrama morfina. Ne opažam nikakvo djelovanje. 2 sata. Postajem umorna, ali mogu još čitati. Kao da mi se glava hoće raspasti. 2 s. 30 min. Noge me počinju boljeti. Nisam pospana. 2 s. 35 m. Glava, kao da mi se hoće u povećanoj mjeri raspasti. Mozak kao da hoće izletjeti napolje. Slova se počinju stapati, jer... (dalje nečitljivo). 2 s. 40 m. Glava mi je neizmjerno teška; počinjem biti pospana, ali ne mogu spavati, jer osjećam veliki pritisak u mozgu, a uz to me mozak boli. 2 s. 50 min. Ne mogu čitati. Svijest mi je potpuna. Ne vidim pisati. 2 s. 55 min. Ne mogu dalje«. Idući dan našli su nesretnicu mrtvu u sobi (Magyari-Kossa).

Zapitamo li se, koji su razlozi, da su se morfinizam i opiomanija tako raširili, moramo sebi ovako odgovoriti po Lewinu: 1. Onaj, koji je počeo uživati opij ili morfin, ne može ga se otresti radi euforije; 2. jer se ljudi hoće osloboditi duševnog uzbuđenja i depresije; 3. jer vole oponašati moderne navike; 4. jer ljudi moraju imati nekakav stimulans, t. j. podražujuće sredstvo; pa ako im se oduzme jedno sredstvo za uživanje, oni odmah posižu za drugim. Tako je za vrijeme zabrane uživanja alkohola u američkoj Uniji narastao broj opiomana, morfinista i heroinista na više od jednoga milijuna. t. j. svaki stoti Amerikanac uživa opij ili njegove preparate. U ovu bi se pojavu trebali malo da zamisle svi pretjerani »trezvenjaci«, jer uvoditi skrajnji antialkoholizam znači zlo tjerati još većim zlom. I u Perziji imamo zato primjer! Perzijski je šah na početku 17. vijeka zabranio uživanje i prodaju vina pod smrtnom kazni. Za kratko vrijeme raširila se opiofagija među vojnicima-muslimanima tako, da je šah g. 1621. morao ublažiti svoju prestrogu zabranu.

Međunarodna borba protiv opija kud i kamo je zamršenija, nego se to čini na prvi pogled. Kultura maka za opij kao i trgovina odbacuju vrlo velike svote. Sama Indija dobila je od g. 1773.—1906. trgovinom opija čistoga prihoda oko 110 milijardi dinara. Čisti državni prihod poreza na opij bio je u zemljama, u kojima se gaji opij, ovakav: U Hongkongu je g. 1906. iznosio prihod na opiju 29%, u Straits Setlements-u 53·3%, u Indokitaju 16·3%... od cijelog ubranog poreza. To su veliki prihodi, pa ih države lake ruke ne puštaju. A koliko su istom zaslužili trgovci, odgajivači i posrednici?! Nitko nije u stanju da proračuna te nepregledne svote.

Ako uzmemo, da samo 750 mlijona ljudi od sviju 1.750 milijona ljudi traže liječničku pomoć (računajući po 450 miligrama opija i 7 miligrama kokaina na glavu), to bi se na godinu smjelo trošiti oko 100 tona opija, 136 tona morfina, 84 tone kokaina, 15 tona heroina i t. d., dakle oko 400 tona sviju preparata od opija. Međutim se opija proizvodi barem desetputa više,

Sve su države pokušale u više navrata, da zapriječe sađenje maka za opij. Međutim je vrlo teško ograničiti uživanje opija, odnosno riješiti pitanje o opiju, jer je to pitanje privredne naravi.

Dok su opij uzimali u starom vijeku, zapustili su ga sasvim u srednjem vijeku i medicina ga počinje davati kao lijek istom pod kraj 17. stoljeća. Neki su veliki učenjaci upravo odvraćali od opija.

Opij i preparati, iz njega dobiveni, sami kao i u kombinacijama s drugim lijekovima, spadaju među najraširenije lijekove u medicini. Osim toga je opij od velike važnosti, ne samo u gospodarstvu i trgovini, nego i u narodnom zdravstvu i u međunarodnoj politici. Bez opija ne bi valjda moglo biti medicine. Zato je i mogao bečki profesor, znameniti Nothnagel reći: »*Ohne Morphin möchte ich nicht Arzt sein!*« (Bez morfina ne bih htio biti liječnikom).

Za vrijeme Kristovo kolala je svijetom rečenica: »Lijekovi su ruka božja«. Tu bismo rečenicu morali ovako dopuniti: »Lijekovi su ruka božja, u koliko služe zdravlju! Mogu naime biti i vražja ruka, ako su sredstvo za uživanje pa razaraju zdravlje!« Opij, ta »bijela kuga« je zato najbolji primjer!

CRV NA KUKURUZU, POGIBAO NAŠIH KUKURUZNIH POLJA.

NAPISAO **BOŽIDAR HERGULA**, ZAGREB.

SA 8 SLIKA.

Evo nas krajem ljeta, u malom mjestancu našeg ravnog Srijema. Pođoh s prijateljem širokim seoskim drumom izvan sela. Nadaleko s lijeva i s desna ceste steru se prostrana kukuruzna polja kao široko požutjelo more. Kukuruz porastao visoko, klipovi u dozrijevanju, lišće većinom uvelo. Od lakoga vjetra treperi široka ploha dalekih polja. Zađosmo u polje i promatramo kukuruz izbliza. Prvobitna lijepa slika doskora se promijenila: na kukuruznim biljkama mnoge metlice polomljene, otužno vise niz stabljiku ili otrgnute pale na tle, pogdjegdje se i cijela biljka slomila i osušena polegla na zemlju. Ta što se to dogodilo? gledamo pitajući. Čini se, kao da je neka nevidljiva razorna sila u bijesnom naletu prešla preko tih polja...

— Što to navali na kukuruz?, pita prijatelj poznatog seljaka, koji je mimo prolazio.

— Pa eto, gospodine, kukuruz nam se ucrvao!, odgovara seljak žalostivo, lakonički. — — — — —

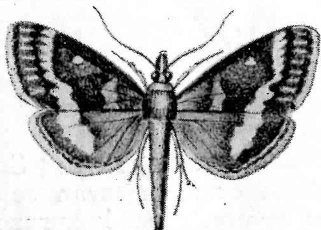
Dosta je to česta slika, kako sam ju i ja tamo prvi puta upoznao, a na prvi pogled jednoga polja, koje je u velikoj mjeri napao štetnik »kukuruzni crv«, kako ga je narod općenito nazvao.

Pa kakav je to crv, koji tolike štete nanosi kukuruzu, pitat će se vjerojatno i koji od naših čitača. Vjerojatno su vam poznati još i »crvi«, koji se često nađu u grožđu, u jabukama, kruškama, šljivama i drugom voću, a možda ste kad naišli i na crve, koji buše u različitom drveću ili izjedaju njegovo lišće?! Treba međutim odmah da kažemo, da svi ti »crvi«, kako ih obično zovemo, nijesu

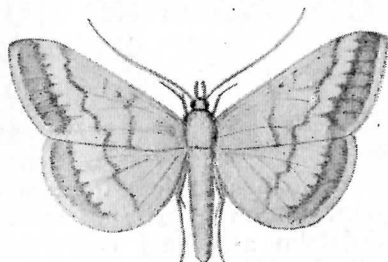
ništa drugo već ličinke (larve), dakle mladi razvojni stadiji pojedinih vrsta insekata, naročito leptira, kojih ličinke zovemo još gusjenice. Ove će se gusjenice tečajem svog daljnjeg razvitka preobraziti u nepokretne kukuljice, a iz ovih se nakon nekoga vremena razviju leptiri. Tako je i ova gusjenica, koja napada kukuruz, poznata u našem narodu pod imenom »kukuruzni crv« ili »crv na kukuruzu«, a od nje zaražen kukuruz je »crvljiv« ili »ucrvan«. Leptira, koji će se iz toga »crva« razviti, narod napose ne poznaje, a od naših je stručnjaka, budući da pripada skupini moljaca, prozvan »kukuruzovim moljcem«, dok mu je općenito znanstveno ime *Pyrausta nubilalis*«. Kako su štete na kukuruzu u pojedinim našim krajevima preuzele maha, to ćemo ovdje pokušati, da se upoznamo s načinom života i razornom djelatnošću ovoga štetnika.

Razvitak i životne navike.

Biva to kod nas nekako početkom ljeta, kad u prvi sumrak počinju lijetati leptiri ovoga štetnika. Preko dana miruju, sakriveni pod lišćem korova, trava i drugih biljaka ili na drugom kakvom



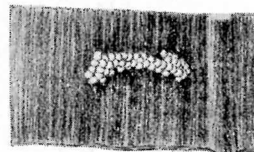
Sl. 1. Mužjak kuk. moljca s raširenim krilima. (Blizu 2 puta uvećano).



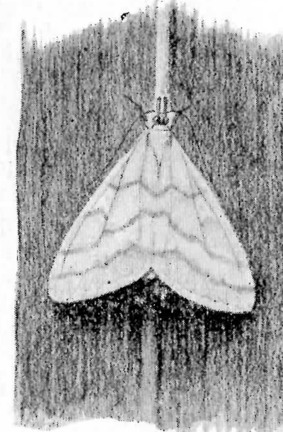
Sl. 2. Leptirica-ženka kuk. moljca s raširenim krilima (skoro 2 put uvećano).

skrovitom mjestu. Ako ih uznemirimo, polete u kratkom razmaku te se ponovo negdje sakriju. U prvi sumrak postaju nešto aktivniji i doskora u dugim letovima polete niz polja. Najveću živahnost pokazuju za vrijeme toplih noći, dok su u hladnijim i vjetrovitim noćima mnogo mirniji. Općenito možemo reći, da najživlje lete kasno uveče do pred ponoć, a prema jutarnjem osvitu polako se smiruju. Već u samom načinu letenja možemo lako razlikovati mužjaka od ženke: leptirica leti direktno, let joj je teži, mužjakovo treperenje krilima mnogo je brže, let mu je više kao u nekom lutanju, neprestano mijenja smjer. Kako je to često kod leptira, tako se i ovdje ženka razlikuje od mužjaka već na prvi pogled, što je mnogo svjetlije obojena: krila su joj svijetlo žućkasta, u mužjaka su manje više tamnosmeđa. Osim toga su prednja krila u leptirice popreko prugasta s tamnijim smeđim krivuljicama; na stražnjim nešto svjetlijim krilima ističe se tamnija poprečna pruga. Mužjak je nešto manji, tanjega zatka. Prednja su mu krila smeđa sa žutkastim poprečnim prugama i žutom središnjom pjegom, a stražnja sivkasta sa žutim vezom uporedo s rubom.

Doskora pošto su se leptiri izvalili iz gusjenice, zaokupi ih spolni nagon. Pare se obično u prvoj polovini noći, od prilike 12 sati iza toga, što su izmiljeli iz kukuljice. Mužjaci u živahnom letu potražuju ženke, koje već iz daleka raspoznaju, vjerojatno, po posebnom njihovom mirisu. Oplođena ženka preuzima sada na sebe brigu matere oko stvaranja novoga podmlatka i od prilike 3 dana nakon parenja počinje nesti jaja. Ona odlaže jaja redovno na donjoj strani lista svoje biljke hraniteljice, ali često i na gornjoj strani lista ili pak na samoj stabljici. Leptirica odlaže jaja samo na neke vrsti biljaka, kao kukuruz, hmelj, grah, krumpir, celer, pelen i t. d., i na neke poljske korove, uopće na one biljke, koje će njenom mladom naraštaju, gusjenicama, pružiti mogućnost prehrane za vrijeme cijelog njihovog razvitka. Sam taj rad oko brižljivog nastojanja za egzistenciju potomstva obavlja mati ženka obično uveče pa sve tamo do ponoći. Opazilo se medjutim, ali tek u nekoliko slučajeva, da ženka može nesti jaja i po danu. Ako promatramo leptiricu pri tom njenom poslu, opazit ćemo, da na kraju zatka najprije izvuče svoju leglicu, kratku cjevčicu, kroz koju zatim isturuje sitna jajašca, vibrirajući neprestano zatkom, koji se pri tom savijeno izdigne iznad površine lista. Iz leglice postepeno izlazi po jedno jaje, a sva jaja naslaže djelomice jedno preko drugoga, pa kad taj posao dovrši, naglo odleti, a na listu zaostane bjelkasta mrlja, koja predstavlja rpu snesenih jajašca. Ova su okruglasta, splоštena, nešto manja od 1 mm; svako jaje jednim dijelom prekriva slijedeće poput crijepova na krovu. U početku su bijela, doskora požute, dok se napokon ne ukaže forma žutkaste bijele gusjenice s crnom glavom i štitom nadvratnjakom kao sitnom točkicom. Svako ovakvo leglo sadržava kojih 15—30 jaja, a kadšto taj broj dosegne i preko 100. Za cijelog svog života snese sama jedna ženka poprečno 300—500 jaja, ali su poznati slučajevi, gdje su pojedine ženke snesle i mnogo više nego 1.000 jaja. Možemo sebi lako predstaviti, kolika prema tome prijeti opasnost od same jedne jedine ženke, ako se samo iz većine tih jaja razvije potomstvo. — Dok se od jajeta potpuno razvije gusjenica, onaj po kukuruz sudbonosan crv, prođe od prilike sedmica dana, kadšto i nešto kraće, a možda i dulje vrijeme, već prema tome, da li je temperatura i vlaga okoline manje ili više povoljna za njegov razvitak. Isto



Sl. 4. Rpica snesenih jajašaca kuk. moljca na listu kukuruze.



Sl. 3. Leptirica kukuruz. moljca sjedeći na listu. (Skoro 2 puta uvećano).

tako spoljašnje prilike mnogo utječu i na to, kolik će se broj jaja potpuno razviti. Ako je na primjer leglo na listu dulje vremena direktno izloženo sunčanoj toplini, gusjenice se ne će izvaliti iz većine jaja ili uopće iz nijednoga. Stoga ženka redovno snese svoja jaja ispod lišća, gdje su zaštićena od direktnih sunčanih zraka.

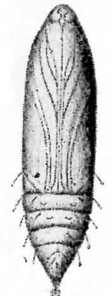
Kad se mlada gusjenica u jajetu potpuno razvila, progrize jajnu ljusku i izvuče svoje tijelo napolje. Još kratko vrijeme ostaje uz jaje, nagrizajući pomalo preostalu praznu jajnu ljusku, a doskora po tom ostavlja leglo u potragi za svojom budućom hranom. Ako pratimo daljnji razvitak ovih nejakih crvića, opazit ćemo, da oni u početku izjedaju samo površno staničje lista, ali se doskora zatim ubuše u stabljiku metlice, a kad poodrastu, naći ćemo ih i u samim klipovima, a najviše u biljnim stabljikama, gdje hraneći se srčikom i stvarajući odugačke bušotine uzduž stabljike priječe normalno kolanje hranivih tvari. Cijeli svoj vijek provodi gusjenica u nastojanju da zadovolji jedinoj svojoj zadaći, zaista prozaičnoj, a ta je, da se svaki dan do sita naždere i time da tečajem svoga razvitka prikupi dovoljno materijala za izgradnju tijela samoga leptira. Kako je nezasitna i mnogo ždere, ona se naglo razvija i raste, pa budući da joj njena čvrsta koža doskora postane preuska, mora da ju češće presvlači i zamjenjuje novom i većom, koja ispod ove izraste. Dok se potpuno ne razvije, presvuče se 5—6 puta. Pošto kukuruzni crv živi u kukuruznoj biljci, kuda zrake danjega svijetla vrlo oskudno ili nikako ne dopiru, njegovo tijelo je neugledno blijedo žutosmeđe ili sivkaste boje, kako je to slučaj uopće kod svih gusjenica, a i ličinaka drugih insekata, koji cijeli svoj život provode u zatvorenim tamnim prostorima (u bušotinama stabljika, pod korom drveća, u zemlji i t. d.). Glava je u gusjenice tamno smeđe crvenkasta, štit nadvratnjak žutosmeđ, a na svakom je članku tijela po nekoliko tamnijih kolutića sa dlakama. S donje je strane tijelo mesnate boje, bez pruga.

Sl. 5. »Kukuruzni crv«, gusjenica kukuruzova moljca, (5 puta uvećano).

Kad se gusjenica početkom jeseni potpuno razvila, potraži sebi prikladno mjesto za zimovanje. Obično prezimljuje u biljci hraniteljici, u izdubenom hodniku, koji je tečajem svoga razvoja izgradila. Poznato je, da se kukuruzovina krajem jeseni obično odvozi sa polja u blizinu stanova (u šupe, dvorište i t. d.), poslaže u snopove i kupove i tu onda, u koliko se preko zime ne potroši kao hrana blagu, odrasle gusjenice prezime čekajući, dok ne granu topli proljetni dani, da ponovo započnu aktivnim životom, to jest preobražavanjem u kukuljicu. Ako prostorije zimovališta po-

stanu nepodesne, na primjer poradi prevelike vlage ili prejake suše, tad gusjenice sele na kakvo drugo mjesto, gdje su povoljniji uslovi za zimovanje. Često prezime i u različitim drugim biljkama pa, i pod suhim lišćem, grudama zemlje, u pukotinama zidova, greda i t. d. U to vrijeme zapada gusjenica u neko stanje mirovanja, u kojem su svi životni procesi tako reći gotovo potpuno zastali. Opremljena dovoljnom količinom pričuvne masti, ona sada posti, ne uzimajući baš nikakve hrane, pa se prema tome dalje i ne razvija, zapadajući u neke vrsti zimski san, koji se produžuje do u početak proljeća iduće godine. Za vrijeme zime ugine obično jedan malen dio gusjenica, koliko nijesu mogle naći povoljnija zimovališta, ili iz kojih drugih razloga. Jako su otporne prema velikoj studeni. Učinjeni su pokusi, da su gusjenicama zaraženi dijelovi kukuruza, bili stavljeni preko zime u zamrznutu vodu, ali se na tim gusjenicama nije pokazao ništa veći mortalitet, nego što je ustanovljen pod prirodnim uvjetima.

Od prilike krajem proljeća buduće godine, pošto su gusjenice u »zimskom snu« preturile zimu, postaju nešto živahnije, ali, koliko je poznato, ni sad ne primaju nikakve hrane. Tad započinju priprave za preobrazbu gusjenica u kukuljice. Gusjenica se obično zakukulji u izdubenom hodniku biljke hraniteljice, u kojem je prezimila, ili, ako se iselila, u drugom skrovitom mjestu, gdje su prilike za preobrazbu povoljne. Naročito je za taj proces potrebita u okolini gusjenice dovoljna količina vlage. Prije nego se zakukulji, zatvori rupicu, koja vodi u njen hodnik, tankom svilom prediva, koje izlučuje iz posebnih žlijezda na usta, a potom, se obavije rahlom nitastom predjom, od koje sačini dosta čvrstu čauru. U čauri još neko vrijeme miruje, dok joj se napokon iza glave koža uzduž tijela ne raspuca, a ispod nje izmili bijela kukuljica vretenastog oblika, koja iza kraćega vremena posmeđi. Tu se sad zbivaju važne promjene: stvaraju se pojedini organi leptirova tijela, a za dvije sedmice od prilike izvali se iz kukuljice leptirić.



Sl. 6. Kukuljica kuk. moljca (od prilike dva puta uvećano).

Kako dakle vidimo, štetnik mora da prodje stanovite faze preobrazbe kao jaje, gusjenica (crv) i kukuljica, dok se napokon ne razvije leptir. Kod nas se štetočina javlja samo u jednoj generaciji na godinu: leptire i njihova jaja naći ćemo obično početkom ljeta, gusjenice kroz cijelo ljeto do u jesen; prezimljuje kao gusjenica, a tek buduće godine u proljeće se zakukulji. U nekim krajevima (Italija, juž. Francuska), gdje su prilike za razvitak ovoga moljca povoljnije, ima ih obično dvije generacije na godinu.

Hrana crva i njegova šteta.

Za kukuruznog crva ne možemo baš reći, da je jako izbirljiv u svojoj hrani. On se zadovoljava ne samo kukuruzom, već i mnogim drugim biljkama. Zna se, da u evropskim zemljama osim kukuruza napada još hmelj (divlji hmelj mnogi drže za njegovu prvobitnu

biljku hraniteljicu), pa onda sirak, konoplju, pelen i proso, koje često i kod nas, naročito u Sloveniji, od njega stradava, dok je u Sj. Americi poznato preko 220 različitih vrsta biljaka, na kojima je dosad pronadjen. Općenito može se ipak reći, da od njega trpi najviše štetu baš kukuruz, poglavito u Sj. Americi, gdje je u zadnje vrijeme kukuruzni crv zaprijetio katastrofom u pojedinim krajevima onog silnog područja kulture kukuruza, koje samo proizvodi gotovo $^2/_3$ cjelokupne svjetske produkcije kukuruza.

Dok su crvići još sasvim maleni, izjedaju meko staničje lista i mladu metlicu na kukuruzu, a kad nešto poodrastu, progrizu se u



Sl. 7. Kukuruz sa slomljenom metlicom, najobičniji spoljašnji znak, da je kukuruz zaražen kuk. crvom.

stabljiku metlice ili njene ogranke, gdje buše uzdušne hodnike. Izvana ćemo na metlici prepoznati infekciju po malenoj izvrtanoj rupici na površini njene stabljike, kroz koju je crv unišao. Takva je rupica obično zabrtvena gomilicama izbušene srčike i njegovim izmetinama, koje ovdje isturuje napolje. Prošupljenu metlicu lako prelomi i slabi vjetar, pa stoga, ako prolazimo mimo kakvo kukuruzno polje, te opazimo više ovakvih slomljenih metlica, to možemo s najvećom vjerojatnošću ustvrditi, da je taj kukuruz zaražen ovim crvom. Daljnim razvitkom kukuruza crv napušta gornje dijelove biljke te se ubuši i u samu stabljiku, a i u klip, gdje izjeda zrno kukuruza.

Šteta na kukuruzu nastaje poglavito odatle, što crv izjeda srčiku biljke te stvaranjem povećih hodnika u njoj priječi redovni dovoz hranivih sastavina u pojedine njene dijelove. Radi toga ne može se biljka razviti potpuno, ona prerano dozrije, a u slučaju jače zaraze klipovi ostaju kržljavi, a često se cijela biljka i osuši. U vlažnim godinama ovako oslabljena biljka postaje plijenom plijesni i različitih gljivica, a kadšto i potpuno sagnjije, dok cijelo takovo polje pruža tužnu sliku s mnogobrojnim prelomljenim metlicama i povaljenim, istrunulim biljkama na zemlji.

U kojim je krajevima štetnik udomaćen?

Bilo je to godine 1917., dakle pred 11 godina, kad je Amerikanac S. C. Vinal u okolini Bostona, u državici Massachusetts (Sjed. (Kjed. Drž. Sj. Amerike), otkrio dotad u Americi nepoznatog leptirića. Njegovom gusjenicom bio je zaražen t. zv. slatki kukuruz, koji se u onim krajevima mnogo gaji. Uzgojivši iz tih gusjenica leptire, našao se Vinal u golemom čudu, kad je ustanovio, da je taj leptirić u Starome Svijetu već odavna raširen, ali se dotad u Americi još nikada nije pojavio. Doskora se, za nekoliko godina, u Sj. Americi štetnik u tolikoj mjeri raširio, da je u pojedinim krajevima poglavito u južnoj Kanadi, žetva kukuruza velikim dijelom bila potpuno uništena. Do lani obuhvatalo je zaraženo područje u Sjev. Americi oko 93.000 kv. milja. Prema kasnijim istraživanjima moglo se s najvećom vjerojatnošću utvrditi, da je prenosilac zaraze u Ameriku bio sirak *(Andropogon sorghum)*, koji je izmedju 1909. do 1914. godine u velikim količinama bio uveden u Ameriku iz Madžarske i Italije, a poznato je, da je u tim zemljama sirak, osim kukuruza, često zaražen od kukuruzova crva.



Sl. 8. Klipovi kukuruza oštećeni od kuk. crva.

Kako taj štetnik posjeduje vanrednu životnu sposobnost da se prilagodi najrazličitijim spoljašnjim uvjetima, to njegovo raširenje, osim pomenutog područja u Sj. Americi, obuhvata u Starome Svijetu vrlo veliko područje, koje se prostire srednjom i južnom Evropom, Malom Azijom, centralnom, južnom i istočnom Azijom, kao i nekim krajevima sj. Afrike.

Najveće štete čini ovaj kukuruzni crv u pomenutim krajevima Sj. Amerike, nadalje u nekim zemljama Juž. Evrope. Medju najzaraženije krajeve evropske ubraja se i naša država. Kod nas je štetnik nadjen gotovo u svim krajevima, negdje u manjoj, negdje u većoj mjeri. Redovno je zaraza to veća, što je gajenje kukuruza intenzivnije. Prema našim istraživanjima u godini 1917. moglo se ustanoviti, da je u zapadnim krajevima (Slovenija, zap. Hrvatska), gdje

je kultura kukuruza dosta slaba, i zaraza na kukuruzu bila prilično malena. Prošle je godine u tim krajevima bilo općenito inficirano manje od 15% kukuruznih biljaka. Prema sjeveroistoku naše države stere se u velikoj podunavskoj nizini naše pravo kukuruzno područje, gdje kukuruz često jako stradava od toga štetnika. Najjača zaraza ustanovljena je u nekim vojvodjanskim predjelima, gdje je u pojedinim mjestima bilo i preko 90% kukuruza inficirano ovim crvom.

Kako da se obranimo od crva?

Pitaju se naši gospodari, kad im njihov mučno zasluženi prihod kukuruza na polju nastrada. Unapred treba reći, da do danas, na žalost, još uopće nemamo nikakvo sredstvo, koje bi nam s potpunim uspjehom moglo poslužiti u borbi protiv štetnika. Teškoća je naime u tome, što je crv sakriven u unutrašnjosti biljke te do njega teško dopiru različita kemijska sredstva, kojima su ga pokušali uništavati, ali sa slabim uspjehom. Ovdje ćemo se ograničiti samo na nekoliko napomena u pogledu potrebitih prethodnih mjera, pomoću kojih štetnika doduše ne možemo potpuno ukloniti, ali ga možemo po mogućnosti svesti na najmanju mjeru.

Kao jedan od najpodesnijih načina obrane preporuča se spaljivanje kukuruzovine (kukuruznica), u koliko se preko zime nije potrošila kao hrana stoci. Kukuruzovinu treba spaliti prije onoga vremena, kad će se leptir pojaviti, kod nas od prilike najkasnije do polovice mjeseca maja. U toj kukuruzovini, kako je već spomenuto, prezimi odrasli crv, koji čeka na proljetne dane, da se ponovo probudi na nov život. Osim toga treba iščupati, a potom spaliti, preostatke kukuruza na polju (kukuruzna strn). Kukuruzovina, koja se u jesen sprema obično u blizini kuća, gospodarskih zgrada ili u šupama, stoci za hranu ,treba da se prije toga sitno sijećkom isiječe, a ostatke, ogrizine, u koliko ih stoka ne pojede, valja zakopati u djubre ili spaliti. U jesen će dobar gospodar duboko zaorati kukuruzne ostatke u polju, a preostale dijelove biljaka pokupiti u hrpu i spaliti. Nadalje treba nastojati, da se sav korov na polju i okolo njega preko zime uništi, jer kukuruzni crv rado napada i mnoge vrste poljskih korova, u kojima često prezimi. Preporuča se medju ostalim i ansilaža i kompostiranje kukuruzovine, jer će pri tom svi crvi, skriveni u njoj, uginuti. — Svakako je za uspješno suzbijanje štetnika bezuvjetno potrebno, da pri tom poslu obavezno sudjeluju svi posjednici kukuruznih polja nekoga kraja, gdje se suzbijanje provodi, jer pojedinačna nastojanja ne mogu dovesti do željenog rezultata.

O EINSTEINOVOJ TEORIJI RELATIVNOSTI.

NAPISAO **V. S. VRKLJAN**, ZAGREB.

Već je u članku »Teorija kvanta«, koji je izišao u prvomu broju »Prirode« od 1929., spomenuto, da su početkom ovoga stoljeća nastale dvije teorije, koje su svojim postankom i razvojem promijenile nazore fizičara o svijetu. Kako je prva od tih teorija već opisana u Prirodi, prijeći ćemo sada na drugu.

Prije svega prikazat ćemo, kako je teorija relativnosti nastala. Po t. zv. klasičnoj fizici, koju je prije više od dva stoljeća osnovao Newton, i koja se kroz ta dva stoljeća daljnjim istraživanjima raznih fizičara razvila do upravo zamjerne visine, postoji u mehanici relativnost jednolikoga gibanja u pravcu. Što znače te riječi, razabrat ćemo odmah. Ako se vozimo u željezničkom vlaku, koji se giba jednoliko u pravcu, dakle ne samo jednoliko, već i stalno u istom smjeru, pak u vagonu izvodimo takove mehaničke pokuse, kojih su izvođenja i opažanja ograničena samo na nutrinju vagona[1], onda iz tih opažanja ne ćemo moći primijetiti, da se vlak giba. Mehanički se pojavi zbivaju naime u takvomu vagonu upravo tako, kao da vlak miruje.

Da primijetimo, da li se vlak giba ili ne, moramo opažati okolicu (na pr. kroz prozor), što znači: giba li se vlak jednoliko i u pravcu, možemo opažati samo gibanje vlaka prema okolici)[2]. Ovakvo gibanje, koje se ustanovljuje s obzirom na druga tjelesa, zovemo relativnim gibanjem toga tijela prema onim drugim tjelesima.

Ova razlaganja primijenit ćemo sada na našu Zemlju. Znamo, da je Zemlja nebesko tijelo, koje se (po klasičnoj teoriji) giba oko Sunca. Ali to gibanje Zemlje oko Sunca zbiva se u tako ogromnoj kružnici[3], da put Zemlje u malenom razmaku vremena možemo uzeti kao dužinu (dio pravca), i stoga gibanje u tomu malenomu razmaku vremena možemo uzeti kao jednoliko gibanje u pravcu. Prema onomu, što je upravo rečeno za jednoliko i pravocrtno gibanje željezničkog vlaka, moramo zaključiti, da nam nikakvim mehaničkim pokusima, izvedenim na Zemlji, ne će biti moguće ustanoviti, da li se Zemlja giba kroza svemirski prostor ili ne. Sve, što možemo ustanoviti, jeste relativno gibanje Zemlje prema drugim nebeskim tjelesima, ali i to je moguće samo opažanjem tih nebeskih tjelesâ. To uči klasična mehanika i to je potpuno u skladu s iskustvom.

Drukčije stoji stvar u klasičnoj optici[4]. Tu po teoriji nema relativnosti jednolikoga i pravocrtnoga gibanja. Dolazi to otuda, što bi (opet po teoriji) čitav svemirski prostor imao biti ispunjen nekim hipotetičkim sredstvom, t. zv. eterom, koji je prenosilac svjetlosti i u kojemu se svjetlost širi sa brzinom od 300.000 km sek. Iz toga izlazi, da bi se gibanje Zemlje kroza svemirski eter moralo dati opažanjima na samoj Zemlji ustanoviti, jer bi motrilac, koji se skupa sa Zemljom prema eteru giba, morao opažati drugu brzinu svjetlosti, a ne 300.000 km/sek[5]. I doista, na osnovi te misli izveo je fizičar A. A. Michelson optički pokus, koji je imao opažanjima na samoj Zemlji[6] potvrditi gibanje Zemlje kroza svemirski prostor (t. j. kroza svemirski eter). Ali je rezultat toga pokusa zapanjio sve fizičare: pokus je naime ispao negativno, što znači, da niti optičkim pokusom,

[1] Na primjer padanje kakvoga tijela u vagonu.
[2] T. j. prema drugim tjelesima.
[3] Približno. Zapravo je put Zemlje oko Sunca elipsa (Kepler).
[4] Optika je nauka o svjetlosti.
[5] Veličina opažane brzine svjetlosti zavisila bi o kutu, koji zatvara smjer širenja svjetlosti sa smjerom gibanja motrioca.
[6] Riječima »na samoj Zemlji« isključujemo sva opažanja nebeskih tjelesa.

izvedenim na samoj Zemlji, ne možemo ustanoviti gibanje Zemlje kroza svemirski prostor. Sve, što možemo ustanoviti, ali i to samo opažanjem drugih nebeskih tjelesa, jest relativno gibanje Zemlje prema tim nebeskim tjelesima.

No Michelsonov pokus nije jedini pokus, koji je pravljen u tu svrhu, ne bi li se opažanjima na samoj Zemlji dalo ustanoviti gibanje Zemlje kroza svemirski prostor. Izveden je čitav niz pokusâ (što optičkih, što električnih) s tom svrhom; ti pokusi osnivali su se na posve različnim principima, ali svi su svršili s negativnim rezultatom.

Tako su pokusi pokazali, da u svim područjima fizike, a ne samo u mehanici, vrijedi relativnost gibanja. Budući da je klasična teorija učila, da samo u mehanici vrijedi relativnost gibanja, a u drugim područjima fizike (na pr. u optici) ne, trebalo je klasičnu teoriju korigirati, da se dovede u sklad sa pokusima. To je uspjelo njemačkomu fizičaru Albertu Einsteinu (godine 1905.), ali se kod toga pokazalo, da je to moguće provesti samo tako, ako se promijeni čitav dosadanji nazor o prostoru i vremenu. Po toj (Einsteinovoj) teoriji nijesu prostor i vrijeme međusobno nezavisni, kako smo to naučni pomišljati i kako je to učila klasična teorija fizike, već su međusobno u vezi. U čemu sastoji ta veza prostora i vremena, teško je reći na način, koji bi bio jasan nefizičaru; jedino ćemo reći, da je Einsteinu uspjelo ovu ideju matematički formulirati i u tome upravo jest njegova zasluga. Ove ideje može potpuno razumjeti samo matematičar i fizičar, jer se smisao ove nauke razabire najbolje iz njenih formulâ. Stoga umjesto da ovdje razlažemo te ideje, spomenut ćemo rađe neke rezultate, do kojih nas Einsteinova nauka dovodi.

Događaji, koji su se za jednoga motrioca zbili istodobno, nijesu istodobni za drugoga motrioca, koji se relativno prema prvomu jednoliko i pravocrtno giba. Štap, koji se u smjeru svoje dužine relativno prema nekomu motriocu giba (jednoliko i pravocrtno), čini se tome motriocu kraćim negoli motriocu, koji se sa štapom zajedno giba (i stoga relativno prema štapu miruje). Masa svakoga tijela čini se veća motriocu, relativno prema kojemu se to tijelo jednoliko i pravocrtno giba, negoli motriocu, relativno prema kojemu to tijelo miruje; što više, motriocu, relativno prema kojemu bi se neko tijelo gibalo s brzinom svjetlosti, činila bi se masa tog tijela neizmjerno velikom. Masa i energija po relativističkoj su nauci jedno te isto. Nadalje nema po toj nauci brzine veće od brzine svjetlosti. Svaka brzina, dodana brzini svjetlosti, ovu ne mijenja: rezultat je opet brzina svjetlosti. Po ovomu je jasno, zašto Michelsonov pokus nije mogao uspjeti [jer je brzina svjetlosti za svakog motrioca bez obzira na njegovo relativno jednoliko i pravocrtno gibanje u svim smjerovima jednaka (u vakuumu!)]. Etera, koji bi ispunjao sav svemirski prostor, po Einsteinovoj nauci dakako nema.

Relavističkoj je nauci uspjelo, da rastumači mnoge pojave, koje klasična fizikalna nauka nije mogla rastumačiti, barem ne bez pomoćnih hipotezâ. Ali uza sve ove uspjehe ova Einsteinova nauka iz godine 1905. nije ipak zadovoljavala spoznajno-teoretski.

Nije naime bilo jasno, zašto bi samo jednolika i pravocrtna gibanja bila relativna, a ubrzana gibanja to ne bi bila. Stoga je Einstein godine 1915. postavio novu nauku, u kojoj proširuje relativnost na sve vrste gibanja. Ali to je uspjelo Einsteinu samo tako, da je uzeo, da su teža[7] i ustrajnost[8] u svojoj bitnosti jedno te isto. Stoga je opća teorija relativnosti ujedno i teorija gravitacije (teže). Ova je nauka još zamršenija od one nauke o relativnosti, koja se odnosi samo na jednolika i pravocrtna gibanja, pak je stoga još teže nefizičaru o toj teoriji što potanje reći. Možemo na pr. reći, da se po toj teoriji vrtnja Zemlje oko osovine ima smatrati relativnom vrtnjom prema svim ostalim nebeskim tjelesima. To znači: ne možemo na osnovi opažanja kazati, da li se vrti Zemlja oko osovine ili se sva nebeska tjelesa vrte oko Zemlje, jer su po Einsteinovoj nauci pojavi, koji tu vrtnju prate, u jednom i u drugom slučaju jednaki. Isto tako ne možemo po toj nauci na osnovi opažanja reći, giba li se Zemlja oko Sunca, ili se Sunce giba oko Zemlje, jer su pojavi, koji ta gibanja prate, u oba slučaja jednaki.

Einstein je pokazao, da se iz njegove nauke o relativnosti svih vrstâ gibanja dade izvesti već preko dva stoljeća poznati Newtonov zakon gravitacije (teže). Još je uspjelo Einsteinu pokazati, da je Newtonov zakon gravitacije (teže) u stvari zapravo približan zakon, uistinu vrijedi za gibanje nebeskih tjelesa relativistički zakon gravitacije, koji nam tumači i one pojave, koji se Newtonovim zakonom gravitacije nijesu mogli razjasniti (na pr. izvjesno pomicanje staze planeta Merkura)[9]).

Iz nauke o općoj relativnosti svih vrstî gibanja izlazi, da će se spektralne crte kemijskih elemenata (na pr. vodika), opažane u spektrima zvijezdâ stajačicâ, vidjeti nešto pomaknute prema crvenom kraju spektra (ispoređeno sa spektrom, izvedenim na Zemlji!) Nadalje izlazi iz iste nauke, da će nam se zvijezde stajačice, koje bi se morale vidjeti tik uza sunčani rub, uistinu činiti nešto odmaknute od toga ruba. Ovdje sad moramo istaknuti, da do danas nije još nigdje ustanovljeno kakvo očito protuslovlje između Einsteinove nauke i iskustva; štô više, opažanja su upravo sjajno potvrdila spomenuti prividni pomak stajačicâ od sunčanog ruba.

Premda je ovako nauka o općoj relativnosti imala velikih uspjeha, te ih još i danas ima, ipak nas nešto s teorijske strane potpuno ne zadovoljava. Ako je gravitaciono polje[10]) nešto relativno, šta je s električkim i magnetskim poljima[11]? Doduše, nauci je uspjelo pokazati, da je razdioba elektromagnetskog polja na električno i magnetsko polje relativna, ali to nam ipak još uvijek

[7] Teža je sila, kojom Zemlja sva tjelesa privlači k sebi. Po Newtonu je gravitacija, kojom se međusobno privlače nebeska tjelesa, isto što i teža.

[8] Svako tijelo nastoji da ustraje u onom stanju gibanja (ili mirovanja), u kojem se upravo nalazi.

[9] Kako je poznato, Merkur je planet, koji je od sviju nebeskih tjelesa najbliži Suncu.

[10] Pod gravitacionim poljem razumijevamo prostor, u kom djeluje privlačnost (teža) nebeskih tjelesâ.

[11] Električno polje je prostor, u kom djeluju električne sile, a magnetsko polje je prostor, u kom djeluju magnetske sile.

ne kazuje samu bit (t. j. samu prirodu) tih poljâ. Ove stvari upravo su sada predmet Einsteinovih istraživanja, pak će se stoga sud o tim istraživanjima moći izreći tek za nekoliko godina.

Međutim da završimo, spomenut ćemo neke velike uspjehe, koje je u posljednje vrijeme imala primjena nauke o relativnosti u nauci o sastavu atoma. De Broglie je (1923.) pokazao, da primjena nauke o relativnosti i nauke o kvantima[12]) vodi nužno do protuslovlja, ali to protuslovlje dade se ukloniti, ako elementarnoj materijalnoj čestici (kvantu svjetlosti, protonu, elektronu[13]) pomišljamo pridružen val, koji tu česticu prati. Tako je nastala valna mehanika, koju je (godine 1926.) usavršio i dotjerao njemački fizičar Schrödinger. Istražujući izvjesno relativističko proširenje Schrödingerove valno-mehaničke jednadžbe otkrio je (teoretskim putem) engleski fizičar Dirac (1928.), da je magnetizam elektrona zapravo relativističkoga porijekla. Stoga mislimo, da su ova istraživanja uvod u rješenje pitanja o prirodi i strukturi elektrona i protona, a po svemu naslućujemo, da će i tu teorija relativnosti imati odlučnu riječ.

[12] Isp. članak »Teorija kvanta« u 1. broju »Prirode« od 1929.

[13] Protoni i elektroni su najsitnije čestice, od kojih pomišljamo sastavljene sve atome. Ujedno je elektron najmanja množina negativne elektricitete, dok nam električni naboj protona predočuje najmanju množinu pozitivne elektricitete.

PABIRCI

O postanku novih životnih forma iz trepetljičastih infuzorija. Heidelberški zoolog Hugo Merton (*Sitzber. d. Heidelb. Akad. d. Wiss.*, Math. Natur. Kl., 1928. 3. Abh.) opisuje upravo bajoslovna opažanja na trepetljičastim infuzorijima, koje je hermetički zatvorio u malu komoricu, tako da im je polagano nestajalo kisika. U više navrata desilo se onda, da su se infuzoriji počeli raspadati, ali samo djelomično. Raspao se samo njihov površni sloj kao i svi organi, koji se u njemu nalaze, trepetljike, površna kožica i t. d., a iz sredine se izlučila veća ili manja partija protoplazme (žive tvari), koja je nastavila sa životom. Merton je ova nova bića nazvao autoplazme. Trepetljičasti infuzoriji ili ciliati, visoko su organizirani, makar sastoje samo iz jedne stanice. Imaju razne vrste trepetljika smještenih na tankoj kožici, koja pokriva tijelo. U toj kožici imaju poseban usni otvor, kroz koji primaju hranu, a ispod kožice jedan sloj zaštitnih bodljika (trihocista). Još je njihova protoplazma diferencirana u jedan gušći površni sloj i rjeđu srčiku. Obično imaju ciliati dvije jezgre, jednu veću, koja ravna vegetativnim funkcijama, i jednu manju, koja je od naročite važnosti kod rasplodnje. Autoplazme sastoje iz gole protoplazme kao amebe, a kreću se naokolo tako, da se kotrljaju, što biva poradi struja, koje nastaju u njihovoj protoplazmi; one dakle ne nalikuju ni najmanje trepljavim infuzorijima. Kod stvaranja autoplazmâ raspadne se veća jezgra, a manja jezgra bude preuzeta u novu tvorevinu. Protoplazma tih samoživaca, kako bismo hrvatski mogli nazvati autoplazme, diferencirana je u dvije partije. Veći dio sastoji iz čiste prozirne tekućine, to bi bila protoplazma, koja obavlja kretnje, a manji dio, koji se nalazi na jednom kraju i u kojem je jezgra, sastoji iz zrnate protoplazme i može primati hranive tvari. U zrnatoj protoplazmi naskoro se pojavi mali mjehurić, tako zv. kontraktilna vakuola, koja se stalno isprážnjuje napolje. Takav mjehurić ima većina jednostaničnih životinja, a služi im kao organ za izlučivanje.

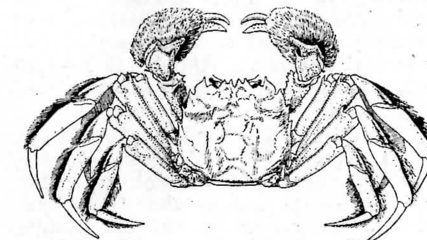
Dosad je Merton opažao stvaranje samoživaca kod *Paramecium-a* (najobičnijeg infuzorija slatke vode), kod *Vorticelle* (tako zv. maglenog zvonca) i kod jedne male forme s raznolikim trepetljikama, *Cyclidium.* Kod *Paramecium-a* ugine veći dio protoplazme i samo iz sredine se izluči malen komadić kao samoživac, kod *Vorticelle* se veći dio nutarnje protoplazme odijeli, a kod *Cyclidium-a* se gotovo čitava nutarnja protoplazma pretvori u samoživca. Ipak nije uvijek uspjelo postići stvaranje samoživaca, makar je primjenjivao stalno isti postupak, da je malu kapljicu vode s infuzorijima, koju je pokrio tankim stakalcem, zatvorio sve na okolo hermetički tekućim parafinom.

Ovi samoživci hrane se bakterijama i drugim sitnim česticama, a što je najzanimljivije, umnažaju se diobom. Merton ih je mogao gojiti do 1½ mjeseca. Kasnije ih je našao i u jednom akvariju, u kojem su se prije nalazili Cyclidium-i, iz kojih su valjda samoživci izašli.

Autoplazme su daleko otpornije od infuzorija, iz kojih su nastale; one se mogu održati i u vrlo pokvarenoj vodi, a mogu se i osušiti, pa ponovo ožive, ako se nakvase vodom.

Ovi su nalazi bez dvojbe vrlo zanimljivi, jer su tu pred očima eksperimentatora nastale sasvim nove dosad još neviđene životinje iz forma sasvim drugačije građe. Pitanje je, da li se autoplazme mogu opet pretvoriti natrag u izlazne forme. Po svemu izgleda, da to nije moguće, jer samoživci preuzmu samo jedan dio protoplazme od svojih pređa, i to jednostavniji dio. Naravno o tome ne možemo još ništa sigurna kazati; treba novih pokusa i istraživanja. Z.

Nova životinja u njemačkim rijekama. Već godine 1915. pronašli su u Labi kod Hamburga kinesku dlakonogu rakovicu (*Eirocheir sinensis* Milne-Edwards). Ali to je bio pojedinačni nalaz. Kako je tamo doprla, još se danas točno ne zna. Drži se, da su je sobom donijeli parobrodi, koji su doplovili iz kineskih luka. Poznato je, da su svi parobrodi, koji dugo plove, morem, ispod vodene linije obrasli raznim algama i sesilnim životinjama, napose sesilnim racima iz grupa *Balanidae* (brumbuljci) i *Lepadidae* (lupari) kao što i raznim školjkama. A valjda se u tom grmovlju haluga i školjaka jednom smjestila i jedna kineska rakovica i doplovila kao putnik sve do Hamburga. U idućim godinama objavili su nekoliko nalaza ove rakovice iz srednjega toka Labe. Kako su njemačke rijeke među sobom spojene raznim kanalima, proširila se zadnjih godina kineska rakovica također u Odru i Weseru, i u njihove pritoke. Tako je već ustanovljena iz pritoka Labinih Ehle i Öhre, ima je i u pruskoj Šleziji, a isto tako se proširila u sjevernom moru preko čitave zapadne Jütlandske obale. Po tome izgleda, da se taj kineski gost potpuno udomio u njemačkim rijekama, te je danas u Labi običan stanovnik, kojega ribari već dobro poznaju. Kako su Nijemci vrlo praktični, izumili su već i razne recepte, kako se ova rakovica priređuje za jelo. Tako donose *»Blätter für Aquarien- u. Terrarienkunde«* 1928. br. 22. uputu za juhu, koja da je vrlo ukusna i tečna.



Kineska rakovica *(Eirocheir sinensis).*

Premda dosad još nisu našli ličinaka od ove rakovice, vrlo je vjerojatno, da se ona plodi u njemačkim rijekama. Našli su već zrele ženke s jajima. Ličinke i mlađi stadiji valjda su dosad izbjegli ribarima.

Dlakonoga rakovica dobila je svoje ime po tome, što su joj škare obrasle gustom dlakom kao nekakvim runom, kako to pokazuje i naša slika. Odrasli pojedinci izrastu u širinu do 7 cm. Četiri komada dovoljna su za veliku porciju juhe. Rakovica se obično zadržava u glibu i pijesku, u koji se zakopa, tako da samo gornja površina izviruje napolje. Vrlo je okretna i vješto pliva, stoga ju je relativno teško uhvatiti. Obično se hrani životinjskom hranom, malim ribicama i crvima, a prima također i biljnu hranu. Tako su je na pr. držali u akvariju, gdje se hranila isključivo vodenom biljkom *Elodea.*

*

Kineska rakovica je zapravo stanovnik bočate vode, ali je, kao što i druge vrste rakovica euryhalina, t. j. podnosi vodu s raznom sadržinom soli pa i sasvim slatku vodu. Tako je razumljivo, da je ovaj tuđi gost mogao na svom putu iz Kine u Njemačku podnijeti i slanu vodu debelog mora.

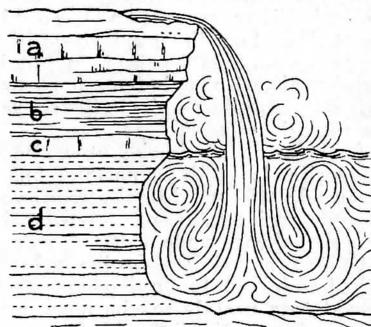
Z.

Zašto leptiri trepere krilima prije nego uzlete? Poznata je pojava, da leptiri trepere svojim krilima, prije nego uzlete. Napose se ovo treperenje opaža kod leptira, koji su dobri i brzi letači, kao na pr. kod ljiljaka *(Sphindigae)* i prelaca *(Bombycidae:*, ali se može opažati, premda ne u tolikoj mjeri, i kod danjih leptira. Obično se ovo treperenje tumačilo tako, da leptir tek polagano postizava onu brzinu kretnje svojih krila, koja je potrebna, da se digne u zrak. Neki su opet držali, da leptir trepti krilima zato, da se zračni mjehuri napune zrakom. U tijelu kukaca, koji su dobri letači, nalazimo naime posebne mjehure, koji stoje u vezi s njihovim uzdušnim cijevima (trahejama). Ako se ti mjehuri napune zrakom, umanji se specifična težina tijela i olakša letenje.

Međutim pokazuju istraživanja H. Dotterweicha *(Zool. Jahrbücher,* Abt. f. allg. Zoologie, Vol. 44, 1928), da treperenje ima sasvim drugo značenje. Da ne može biti od osobite važnosti za punjenje zračnih mjehura, proizlazi već iz činjenice, što danji leptiri uopće nemaju tih mjehura. K tome su pokazala istraživanja Röntgenovim zrakama, da se zračni mjehuri noćnih leptira za vrijeme treperenja nisu nipošto proširili. Naprotiv se pokazalo, da se treperenjem postepeno povisuje temperatura tijela. Posebnom spravom mogao je Dotterweich neposredno mjeriti, kako temperatura tijela raste, ako leptir počinje treperiti. Treperenje traje to dulje, što je niža vanjska temperatura, jer naravno kod niže temperature treba leptir dulje vremena, da se ugrije. Treperenje ima dakle donekle isto značenje kao mahanje rukama, ako se smrzavamo. A zašto treba leptir, da se ugrije? Kontrakcije mišića oprsja, kojima se pokreću krila, mogu se naime samo kod temperature od jedno 32°—36° C zbivati tako brzo, kako je to potrebno za letenje. Samo kod ove povišene temperature događaju se dotične kemijske reakcije u mišićima s dostatnom brzinom. Time, što leptir trepeće, povisuje postepeno svoju temperaturu do visine, koja napokon dozvoljava, da mogu mišići započeti svojim ubrzanim kontrakcijama koje naravno onda i dalje podržavaju onu višu temperaturu.

Z.

O starosti Niagara-slapa. Niagara-slap se ruši preko vapnenoga kamenja, ispod kojega se nalazi lapor i pješčenjak. Ovi pješčani slojevi manje su otporni pa ih voda potkopava. Kako se donji sloj erodira, tako se gornji vapneni sloj, koji nema dovoljne podloge, lomi i ruši. Zbog toga Niagara-slapovi uzmiču sve više i više natrag prema jezeru Erie. Od slapova teče rijeka kroz usku sutjesku, koja je dugačka 10,5 km. Stijene ove sutjeske pokazuju jasno, da su je slapovi iskopali to jest, da su oni jednom bili na



Prosjek kroz slojeve Niagara-slapa. *a)* Niagarski vapnenac. *b)* Niagarski lapor. *c)* Clintonski vapnenac. *d)* Medinski pješčenjak i lapor.

sjevernom, donjem kraju današnje sutjeske i da su se u vremenu pomakli na današnje mjesto. Ako znademo, za koliko slapovi svake godine uzmiču, možemo izračunati vrijeme, koje je proteklo, otkad se počela stvarati sutjeska. Već je slavni engleski geolog Lyell pokušao da to procijeni. On je našao, da se slapovi na godinu pomaknu za ⅓ m natrag, pa bi prema tome za stvaranje sutjeske trebalo 36.000 godina. Kronologija Niagara-slapova je od važnosti, jer geološki nalazi pokazuju, da se cijela ova sutjeska stvorila poslije zadnjeg ledenog doba, u aluvialnoj formaciji, u kojoj se i danas nalazimo. Niagara-slapovi su dakle mjerilo za trajanje aluvialne formacije. Jezero Erie je prije imalo drugi odtok. Na koncu zadnjeg ledenog doba, struga tog odtoka bila je ispunjena šljunkom, pa je stoga voda jezera Erie morala potražiti nove puteve i tako se stvorila Niagara.

Kako saopćuje A. Penck *(Forschungen u. Fortschritte,* 1929, br. 2) ipak se ne da tako jednostavno procijeniti starost Niagara-sutjeske, jer svakako slapovi nisu uvijek jednakom brzinom uzmicali natrag. Slap na amerikanskoj strani sad ništa ne uzmiče, dok se sredina kanadskog dijela slapa od g. 1842. do 1911. povukla za 88 m, što bi značilo 1,3 m na godinu. Ali kako su rubovi kanadskog slapa daleko manje uzmakli, bila bi srednja vrijednost 80 cm na godinu. Cijela sutjeska u duljini od 10,5 km stvorila bi se prema tome u 13.000 godina.

Međutim je površni sloj, kako ga pokazuje sjeverni donji dio sutjeske, mnogo tanji nego kod današnjih slapova, što znači, da je slap morao tamo brže uzmicati, nego danas, kad treba da svlada deblji vapneni sloj. Sutjeska je u svom donjem dijelu duboka preko 100 m. Tako duboku strugu iskopao je tamo svojedobni slap u podlogu, koja sastoji iz horizontalnih naslaga. Ispod današnjeg slapa ima sutjeska stijene visoke samo 50 m. Visina slapa je dakle bila prvobitno dvostruka, nego danas, pa je jasno, da je slap, dok je bio viši, brže rušio svoju podlogu, nego danas.

Osim toga se količina vode ove rijeke u vremenu mijenjala. U početku, kad se rijeka stvorila, služila je kao odtok svih gornjih jezera, isto kao i danas. Kasnije su sva gornja jezera osim jezera Erie dvaputa imala zaseban odtok, tako da je Niagara u to doba služila samo kao odtok jezera Erie, što znači, da je imala tek sedmi dio one količine vode, koju ima danas. U cijelom možemo razlikovati kod Niagare pet perioda, tri periode sa mnogo vode i dvije periode s malo vode. Ove se periode očituju i u obliku one sutjeske, u kojoj ima jedan donji, srednji i gornji širi dio, a između njih su dva uža mjesta. Kad je bilo manje vode, slap je naravno polaganije uzmicao, nego u doba, kad je imao kao danas, mnogo vode. Slap je, kako cijeni Penck, u periodama s malo vode trebao 3½ puta toliko vremena za uzmicanje, nego li danas.

Ako se uvaže svi ovi razni momenti kao što i veća visina, koju je slap imao, kad se nalazio još na donjem kraju današnje sutjeske, to dobijemo ova vremena za tvorbu pojedinih dijelova sutjeske:

Gornja široka sutjeska,	duga	3,5 km,	stvorena u	4.400 god.
„ uska „	„	1,2 „	„ „	5.300 „
Srednja široka „	„	1,7 „	„ „	1.100 „
Donja uska „	„	1,0 „	„ „	4.200 „
„ široka „	„	3,1 „	„ „	1.500 „
			Ukupno . . .	16.500 god.

Ovaj se račun vrlo dobro podudara sa de Ger-ovim računima o povlačenju leda u Švedskoj pod kraj zadnjeg ledenog doba, koji pokazuju, da je od toga doba proteklo 14.000 godina. Naravno to nije čitavo vrijeme, koje je proteklo od posljednjeg ledenog doba. Kod Niagare treba uvažiti, da se led morao već daleko povući, dok se uopće slap kao takav mogao pojaviti. Isto i de Ger-ovim računima treba dodati par tisuća godina, tako da možemo sa dovoljnom sigurnošću procijeniti trajanje sadanjeg aluvialnog doba sa 20.000 godina, dakle svakako manje, nego je to svojedobno procijenio Lyell.

Z.

Kukac iz pradobe. Kod bušenja nedaleko Gulpena u holandijskom Limburgu uspjelo je ravnatelju Jongmansu otkriti krilo jednoga kukca. Nalaz potječe iz dubine od 245 m., a pripada po starosti taložinama mlađe kamenougljene dobe. Kukac se našao u mor-

skim sedimentima i francuski paleontolog Pruvost, koji ga je proučio predpostavlja, da je ili olujom bačen, ili pak slatkom vodom, u kojoj je propao, u more donesen. Krilo je nježno, usko i duguljasto, a ima oko 11 mm duljine. Pruvost ga je odredio kao treći poznati tip Handlirschovog reda *Hapalopteroidea* i dao mu je ime *Ampeliptera limburgica*. Prvi tip ovoga reda potječe iz Pensilvanije, te je iz nešto mlađih sedimenata, drugi tip potječe iz ugljenih sedimenata kod Lensa, kojega je Pruvost nazvao god. 1911. *Empyloptera*. Ova treća vrst, koja je nađena predprošle godine, starija je od prijašnjih, ma da pripada istome redu. Pruvost drži, da je to jedan od najstarijih poznatih kukaca i ako je po svojoj organizaciji na višem stepenu od jednostavnog i dosad najstarijeg poznatog roda *Paläodictyoptera*. (Jahresbericht d. geol. Bureau f. d. niederländ. Kohlenbergbau in Heerlen).

Petrolej ili benzin. Amerikancima je uspjelo, kako se iz Washingtona javlja, nakon petgodišnjih pokusa u laboratoriju doći do odlučnih rezultata u pogledu pogona automobilskih i aeroplanskih motora. Radi se o tome, da će se za pogon motora u buduće moći upotrijebiti petrolej umjesto benzina. Novi motor tako je konstruiran, da će trebati mnogo manje goriva materijala, a osim toga je u pogledu eksplozija sigurniji.

Novi mineral. U Kaliforniji našli su novu rudu, koja je prozvana *kernit*. Njen kemijski sastav jednak je sastavu boraksa (Na_2 B_4 O_7). Od boraxa se kernit razlikuje, što je u njega manji sadržaj kristalne vode. Kako novi mineral nalaze u velikim množinama, nadaju se, da će ga u glavnom moći iskoristiti za dobivanje boraxa.

Zanimljiva pećina. U planini Plin u Sedmogradskim Karpatima otkrili su prošle godine veliku pećinu sa ogromnim naslagama šišmišjega guana. Da se ovo prirodno gnojivo ekonomski iskoristi, sagradili su do pećine posebnu željeznicu uspinjaču. Pomoću nje izvezeno je dosad iz pećine 7.000 vagona guana (Mitteil. über Höhlen- u. Karstforschung 1927, sv. 2).

Kojom brzinom plivaju ribe? Poznato je, da ima dosta ljudi, koji su veliki vještaci u plivanju, kako se to može da vidi i u natjecanju kod olimpijskih igara, koje se drže u velikim središtima svijeta. Nema sumnje, brzine, što ih ljudi postizavaju vlastitim kretnjama u vodi, zapravo su velike, kad se promatraju bez poredbe, ali su vrlo malene, kad se uporede sa brzinom, kojom se ribe kreću u svojem prirodnom elementu. Dakako vrlo je teško odrediti ovu brzinu, jer su uvjeti za pokuse nepovoljni. Ipak je uspjelo kod nekih ribljih vrsta ustanoviti brzinu, kojom se u vodi kreću. Tako je Hesse kod lososa *(Salmo salar, Lachs)* mogao ustanoviti, da može za 24 sata plivajući uz vodu prevaliti 40 km. Kad se uvaži brzina vode, koja djeluje protivnim smjerom, onda se losos kreće u jednoj sekundi brzinom od 5,6 m. Radi vanredne brzine poznate su osobito ribe sablje ili jaguni *(Xiphias gladius, Schwertfisch)*. Dogodilo se već, da su ove ribe probole svojom oštrom gornjom čeljusti ljude na kupanju, kad su na njih svom žestinom jurnule. U *Royal College of Surgeons* u Londonu čuva se dapače kao znamenitost jedan komad dna od broda, kojega je jedan jaglun probušio. Komad hrastovine debeo je 35 cm, a prije nego li je čeljust ribe mogla prodrijeti dno, morala je probušiti bakreni oklop, nadalje jednu 10 cm debelu dasku. Odatle se vidi, kako velike brzine u plivanju mogu da razviju neke vrste riba. (Der Deutsche Fischer 1928, br. 9.).

Gajenje vidre močvarice u Donjoj Austriji. Svakim danom biva sve manje divljači, napose raznih zvjerki, koje se progone zbog krzna. Neke vrste već su posve zatrte, a neke su postale vrlo rijetke. Ovo je dovelo gotovo po svem svijetu do teške krize u krznarskoj industriji. Zbog toga su u novije vrijeme u mnogim naprednim državama uvedeni s jedne strane strogi zakoni za zaštitu prirode, koji zabranjuju prekomjerno uništavanje životinja krznašica, a s druge strane osnivaju se farme, na kojima se gaje razni dlakavi grabežljivci, koji su na glasu sa svojega krzna. U ovom osnivanju umjetnih farma za gajenje životinja krznašica prednjače Udružene Države Sjeverne Amerike i Njemačka, gdje se u prvom redu drže i gaje srebrne lisice i kune. Sad dolazi iz Donje Austrije vijest, da će se u tamošnjim farmama, u Rekawenkel-u i Ottenschlag-u, početi gajiti vidre močvarice, čije je krzno odvajkada u visokoj cijeni. Vidre su dobavili iz Kanade, gdje ih jošte dosta ima. Osnovat će se također još nekoliko takvih farma u području austrijskih Alpa, jer se već sada pokazalo, da vidri močvarici prija klima Austrije. Napomenuti valja, da je vidra močvarica *(Lutreola lutreola, Sumpfotter oder Nörz)* u Srednjoj Evropi gotovo već posve izumrla. Kadšto se još ulovi po koja u istočnoj Pruskoj i samo je nešto češća u ostaloj istočnoj Evropi. Ona je manja od obične vidre, ali živi istim načinom i poznata je kao velika škodljivica u ribnjacima i ribolovnim vodama. Poput tvora, lasice i zrdava spada i ona u porodicu kuna smrdljivica *(Stinkmarder)*, koje imaju blizu crijevnoga otvora žlijezde, u kojima se izlučuju vrlo neprijatni sekreti.

O štetnosti mungosa. O mungosu koji je prenesen na otok Mljet u svrhu pobijanja ljutica, donosimo ovu bilješku, koja govori o njegovoj štetnosti: »Na Mljet je u svoje vrijeme prenesen za rasplod indijski mungos, da potamani riđovke[1]) i poskoke. Mungos je obavio taj svoj zadatak s hvalevrijednom predanošću, ali je onda i sam postao opasan štetočinja, ne samo za domaću perad, nego i za svu plemenitiju divljač, a pogotovo za jarebice i njihova gnijezda. Nedavno su mungosa prenijeli i na Pelješac. I tu će on uskoro da se grdno rasplodi i da osujeti svaki pokušaj za uzgajanje fazana, jer je pravi meraklija na jaja i piliće«. (Lov. Rib. Vjes. 37 (1928) 233).

Proždrljive ribe. Kako javlja »*Fischerei-Zeitung*« uhvatio je neki ribar iz Samitz-a u Njemačkoj prošloga ljeta u jednom starom ribnjaku 40 cm dugoga grgeča *(Perca fluviatilis, Barsch)*, koji je imao nešto tvrda u trbuhu. Pošto u vodama onoga kraja ima dosta raka, držao je ribar, da je grgeč prožderao raka. Veliko bijaše ribarevo iznenađenje, kad je ribu rasporio i u njoj našao smrekov češer dugačak 10 cm. a u promjeru 4 cm. Pošto uz one vode ne rastu smreke, mora se uzeti, da je netko (po svoj prilici djeca) bacio češer u vodu i da je grgeč na ovaj predmet naletio, držeći ga za jestivu stvar.

Drugi jedan ribar iz okruga Fritzlar opazio je na tamošnjoj rijeci Eder mrtvu pastrvu, koju je vodena struja nosila. Kad je pastrvu izvukao na kraj, napipao je u njoj neki tvrdi predmet. Pošto je ribu rasporio, našao je u njezinom želucu kremeni oblutak, koji je težio 110 g i od kojega je pastrva morala poginuti, kad ga je progutala. Od naših riba na glasu su sa svoje proždrljivosti još štuke, koje bez izbora grabe i gutaju predmete, koji naglo padnu u vodu ili se u njoj brzo kreću.

O odnosu zametne žlijezde i hipofize. Proučavanjem rečenih žlijezda mnogo su se u novije vrijeme bavili Zodek Aschheim i Smith. Zna se već od prije, da ove žlijezde izlučuju osobite inkrete ili hormone, a i to, da su hormoni zametnih žlijezda vrlo mjerodavni za razvoj tijela i spolnu zrelost. Sad su spomenuti učenjaci ustanovili, da je hormon moždanog privjeska ili hipofize glavniji od hormona zametne žlijezde, jer on upravo potiče zametne žlijezde na nutarnju sekreciju. Bez hormona hipofize nije prema tome moguće dozrijevanje organizma. Ovo je otkriće od velikoga značenja za praktičnu medicinu. Po P. Schmidtu ne će se u buduće više kod pokušaja zamlađivanja privoditi samo hormon zametne žlijezde, već će se podavati i hormon hipofize, koji bi onda imao potaknuti zametne žlijezde na novu nutarnju sekreciju.

Insulin. O ovom hormonu trbušne žlijezde slinovnice bilo je već govora u našoj »Prirodi«. Insulin se dosad u prvom redu upotrebljavao kao lijek od sladorne bolesti. Međutim su novija istraživanja pokazala, da se insulin može upotrebiti također kod liječenja nekih kožnih bolesti. Misli se, da je to zbog toga, što ima insulin neposredan uticaj na prehranu tkiva, i to tako, da uzrokuje u stanicama svrsishodno iskorišćivanje i izgaranje uglićnih hidrata.

Ljudi, na koje nalijeću leptiri. O ovom vrlo zanimljivom pojavu napisala je Melanija v. Tempsky prošle godine u časopisu *Kosmos* ovaj

[1]) Na Mljetu nema druge zmije otrovnice, nego poskoka *(Vipera ammodytes, Steinotter)*. Ured.

članak: Godine 1881. stanovali smo u Meranu u vili grofice N o s t i z, osnovateljice prve njemačke farme u Indiji. Kad sam jedno poslije podne pošla u susret svome mužu, koji je na kraju nekoga puteljka u parku na klupi među cvatućim grmljem sjedio, opazila sam na jednom grmu danje paunče. Djeci, koja su pored mene stupala , dala sam znak, da se tiho približe i nadive krasoti leptirovih krila. Nehotice pružila sam svoju ruku prema grmu i sva sam bila sretna, kad je leptir sjeo na moju ruku. Pokušala sam s njim i hodati, pa sam tako došla i do svojega muža.

Svi smo se naslađivali divotom boja leptira, koji je ostao na mojoj ruci sjediti, otvarajući i zatvarajući krila. Poslije nekoga vremena odletio je leptir i pao opet na isti grm. Kad sam opet došla u njegoru blizinu, sjeo mi je opet na ruku, i tako se to ponavljalo čitavo popodne. — Idućega dana u isti sat sjedio je moj leptir na istom grmu, a kad sam mu se približila, opet je doletio na mene i ostao kod mene čitave sate. Tako se to dešavalo 5—6 dana, uvijek na isti način. Leptir nije se dao smesti niti od znaličnih ljudi, koji su se okupljali oko mene. Svi smo bili rastuženi, kad je jednoga dana izostao.

Poslije nekoliko godina nalazila sam se u Wiesbadenu. Kod jedne šetnje u šumi doletio je na moj vrat jedan veliki krasni noćni leptir i ostao je na vratu sjediti. Dakako ja nisam ni pokušala da otjeram leptira. koji me je krilima udarao po vratu. Prolaznici, koje sam sretala, promatrali su me s velikim čuđenjem. Ovaj noćni leptir ostao je kod mene dva dana i dvije noći. Onda je odletio. Malo zatim doletjelo je na prozor moje sobe jedno paunče, koje bijaše tako pitomo, da me je svuda u stanu pratilo, i kad sam na pr. pisala, slijetalo bi na pisaći stol k meni i puzalo po držalu. Kadšto je leptir kroz otvoren prozor odletio, ali se opet povratio poslije nekoliko časaka. Pokušala sam da ga hranim medom, ali nisam opazila, da je jeo. Često je ipak sjedio na mome cvijeću, ostao u svem kod mene nekih osam dana i tad iščeznuo na moju veliku žalost.

Slično doživjela sam s leptirima još u Reinerz-u i Freiburgu i. B.

Razumije se, da me je ova čudnovata pojava sklonosti leptirova prema meni stala živo zanimati, jer sam spoznala, da se ne radi o pukom slučaju. Potražila sam i jednoga zoologa, da čujem njegovo mišljenje. On mi je objasnio događaj, koji se može samo tako razumjeti, da su leptiri prilijetali na miris moje puti, koji mora da je imao neku sličnost s mirisima, koji djeluju privlačljivo na fine sjetilne organe leptirova.

Vitamini. Prema današnjem stanju nauke dijelimo vitamine u pet skupina, koje označujemo velikim slovima A do E.

Vitamini skupine A, koji se otapaju u masti, vitamini skupine B, tako zv. antineuritični vitamini, koji se otapaju u vodi, vitamini skupine C, tako zv. antiskorbutični vitamini, vitamini skupine D, tako zv. antirahitični vitamini i vitamini skupine E, tako zv. vitamini rasplođivanja.

O dolaženju i načinu djelovanja pojedinih skupina vitamina ustanovila je nauka ovo:

Skupina A i D stoji u uskoj vezi. Vitamini, koji ovamo pripadaju, dolaze u mlijeku, maslacu, žumanjku, u zelenom bilju i povrću, u plodovima i u ribljem ulju. Gdje nema faktora A, tamo se pojavljuju poremetnje u rastenju, općenita otpornost tijela popušta, a može da se pojavi i neka osebujna očna bolest, od koje može čovjek da oslijepi. Gdje manjka vitamin D, kojega je u ostalom nauci sretno uspjelo vještačkim načinom proizvesti, tamo dolazi do teških promjena u kostima i do razvitka bolesti, koja je poznata pod imenom engleske bolesti ili rahitisa. Gdje manjkaju vitamini skupine B, koji dolaze osobito u zelenom povrću, rajčicama, riži i kvascu, tamo nastaju pored smetnja u rastenju teške bolesti živaca (Beriberi) i nutarnjih organa. Pomanjkanje vitamina skupine C, koji dolaze u životinjskim organima, u svježem bilju, u sjemenju, što klije, prirodnim sokovima plodina i t. d., uzrokuje, kako već ime kaže, bolest poznatu pod imenom skorbut, do koje dolazi osobito na jedrenjačama duge plovidbe poradi jednostrane prehrane. Ova bolest smatra se tipičnom bolesti pomoraca.

Vitamin E, koji je posljednji otkriven, vrijedi kao vitamin rasplođivanja. Ovaj vitamin pospješuje plodnost, a možda utječe također na postanak spola. Nađen je dosad u loćiki i raznim vrstama riba.

Ujed štakora. O učinku ujeda štakorova postoje različita mišljenja. Jedni smatraju ujed štakora otrovnim i životu opasnim, dok drugi tvrde, da su bili od štakora ujedini i da im ujed nije naškodio. Da ujed štakora može dovesti do općenitog otrovanja *(sepsis)*, leži već u načinu života i prehrane ovih glodavaca, koji ne biraju mnogo hranu, a žive i na najsmradnijim mjestima. Iz Evrope, gdje su higijenske mjere vrlo velike, malo je poznato slučajeva otrovanja od ujeda štakora, ali u zemljama dalekog istoka, gdje vladaju posve drugi higijenski odnosi, nisu takvi slučajevi rijetki. Tamo je već od davnine poznata jedna osebujna bolest koju prati groznica i koja se pojavljuje kao posljedica ujeda od štakora. U Japanu zovu ovu bolest »sodoku«. Od prilike dvije do tri sedmice nakon ujeda, većinom, pošto je već mala rana posve zarasla, a ujedeni davno zaborivao na nezgodu, pojavljuje se iznenada ozbiljna bolest, koju prati najprije tresavica, onda groznica sa sve većom temperaturom. U isto vrijeme pojavi se na mjestu ujeda otok, koji pocrveni, dok susjedne limfatične žlijezde odebljaju. Doskora se na ujedenom dijelu tijela pojave još mjehuri i osip, u pojedinim slučajevima pocrne i obamru sva tkiva u okolini ujedine. Kadšto dapače obamru čitavi dijelovi tijela. Međutim spadne groznica, ali samo zato, da nakon tri do pet dana dosegne visinu od preko 40° C. Idućega dana temperatura opet je normalna, ali onda iznova poraste, i tako može ova bolest sa dizanjem i padanjem temperature potrajati nekoliko mjeseci. Ova povratna groznica vanredno slabi bolesnike, pa je ustanovljeno, da 10% od njih umre pod znakovima smućenosti, bolesti spavanja i u deliriju.

Pita se kako da sebi objasnimo teške posljedice, što ih može da uzrokuje prividno nedužni ujed štakora? Već česti povratni i dugotrajni napadaji groznice upućuju nas na to, da se u ovom slučaju radi o jednoj ozbiljnoj infekciji, koju uzrokuju stanoviti mikroorganizmi, kako je to slučaj i kod nekih drugih priljepčivih bolesti, koje se osnivaju na umnožavanju uzročnika bolesti u krvi bolesnika. Doista je ustanovljeno, da štakorsku groznicu uzrokuju neki sitni mikroorganizmi, koji imaju oblik izvijača (sprave za vađenje čepova). Upravo tako, kao što se otrov pogubne bolesti spavanja prenosi ubodom muhe glosine, a klice nametnika malarije ubodom komarica roda *Anopheles*, prenosi se na čovjeka ugrizom štakora uzročnik sodoku-bolesti, koji živi na usnoj koži sluznici svojega domadara.

Kad bi bolest, koju štakori nanose svojim ujedom *(Rattenbisskrankheit)* u svome dolaženju bila ograničena na daleki istok ili uopće na prekomorske zemlje, njeno praktično značenje bilo bi za nas maleno. Ali fatalna štakorska groznica, koja osim Japana dolazi još u Kini, Indiji, Australiji, istočnoj i sjevernoj Africi i Braziliji, zahvatila je u novije vrijeme također Italiju, Francusku i Englesku, a u posljednje vrijeme dolaze o njoj vijesti također iz Danske. U Danskoj se dapače pojavila groznica i u onim slučajevima, gdje su ranu odmah ispalili.

Unatoč svemu tomu nema razloga, da se bojimo raširenja sodoku-bolesti na kontinentu Evrope. Najnovija iskustva na polju praktične medicine pokazala su, da salvarsan predstavlja sigurno sredstvo pobijanja ove infekcije. Pobudu za to, da se salvarsan upotrebi kao lijek protiv rečene bolesti, dalo je opažanje, što su uzročnici sodoku — bolesti vanredno slični uzročnicima sifilisa. Uspjeh liječenja salvarsanom u svakom slučaju je siguran, samo treba dakako, da se bolest već u prvom početku sigurno spozna (D r. G e r d N o t t e n b o h m, Folgen des Rattenbisses. Kosmos 25 [1928.] 399).

Polarne bolesti. Moderna patologija (nauka o bolestima) poznaje pored tropskih bolesti još polarne bolesti, premda one ne čine onako veliku, osobitu i dobro razlučenu skupinu, kako je to slučaj kod tropskih bolesti. Po dru L i n d h a r d - u značajne su za polarno područje osobito bolesti, koje uzrokuje velika studen. Ovamo idu nazebe kože, nosnica, ušiju i nokata, nadalje tako zv. polarna žeđa, koju također uzrokuje studen. Polarna žeđa nastaje zbog toga, što je polarni zrak vrlo suh i kad se u plućima zagrije, oduzima tijelu velike množine vode, a taj gubitak osjeća se onda kao žeđa.

Dok tako polarna studen rađa u prvome redu neugodnim posljedicama za tijelo, dotle postojana tama dugotrajne polarne noći djeluje osobito na duh. Energija omlitavi, poduzetnosti nestane, opća potištenost zavlada čovjekom, a što je najgore, njegov san je nemiran i ne osvježava tijelo. Sve su to stanja dobro poznata svakome polarnom istraživaču, stanja, koja se smatraju posljedicom dugotrajne pomračine. Čim se svijetlo povrati, nestane redovno u kratkom vremenu svih ovih nevolja.

Među tipične polarne bolesti ubrajali su prije također skorbut, koji se osniva na pomanjkanju antiskorbutičnih vitamina u hrani. Kraj današnjega postupka konserviranja hrane nema skorbut više onoga značenja bolesti kao prije, jer se polarne ekspedicije mogu protiv nje osigurati takvom hranom, koja sadržava u dovoljnoj mjeri vitamina.

Jedna osebujna polarna bolest opaža se kadšto još poslije užitka mesa od sjevernog medvjeda. Za čudo ova bolest pojavljuje se i onda, ako se radi o svježem mesu, naročito, ako se uživaju jetra od medvjeda. Bolest je vrlo slična tako zv. botulizmu, t. j. otrovanju koje uzrokuje pokvarena, stara hrana. Ovu bolest prati jaka glavobolja, duševna tromost, poremetnje u vidu, grčevi u muskulaturi i slaba funkcija srca. Eskimi dobro poznadu ove kobne posljedice uživanja međeđega mesa, a osobito ne jedu nikad jetara, koja uostalom ostavljaju netaknuta ležati i isti grenlandski psi.

O hranivosti soje. Soja *(Soja hispida)* je biljka iz porodice lepirnjača, koja se kultivira u velikim množinama osobito u istočnoj Aziji. Kako je na posljednjem sijelu njemačkih prirodoslovaca u Hambugu ustanovljeno, dobiva soja sve veće značenje za prehranu ljudi u Evropi. Dok se soja još do godine 1909. jedva mogla naći na evropskom tržištu, dotle se godine 1927. uvezlo već u samu Njemačku 576.000 tona soje, a godine 1928. dapače skoro dvaput toliko. Ovaj uvoz soje, koji napreduje upravo orijaškim razmjerom, posve je prirodan, jer se od soje dobiva vanredno brašno, koje sadržava od prilike 50% bjelančevine, a pravi se od njega izvrstan kruh. Hraniva vrijednost 1 kg soje odgovara hranivoj vrijednosti od 2½ kg mesa ili od 40 jaja ili od 7 l mlijeka.

Riba, koja živi na kopnu. O ovoj temi bilo je već govora u našem časopisu. Ima više vrsta takvih riba, koje mogu da dugo izdrže izvan vode, a jedna od najzanimljivijih jeste tropska riba skakavica *(Periophthalmus koelreuteri)*. Ova riba može da se vidi duž tropskih obala staroga svijeta, gdje počiva na kamenju, korijenju mangrova ili kakvom drugom uzvišenom mjestu, a kad joj se čovjek približi, skoči poput žabe u vodu, brzo zaroni i zarije se u glib. Kadšto može da se zateče u velikoj množini, pa se njeno skakanje u vodu doista čini neiskusnom promatraču, kao da to skaču žabe. Riba skakavica vrlo je plaha i ne može lako da se ulovi na kopnu, jer, dok čovjek stigne do nje, ona je već davno skočila u vodu.

Tropski putnici nas uvjeravaju, da ribe skakavice dobro podnose veliku vrućinu, pa ih se može naći na obalama i oko podne za najveće sunčane žege, gdje sjede i vrebaju na razne zareznike, koje love u skoku poput žaba. Kadšto isplaze iz vode kao mali tulanji na polojine i pjeskovite prudine. Čini se, da ove ribe dosta dobro vide i razaznavaju predmete, koji se miču, i da imaju upravo u tu svrhu na glavi čudnovate, izbuljene oči.

Ribe skakavice spadaju u porodicu glavoča *(Gobiidae, Grundeln)* od kojih ima i u našoj fauni mnogo vrsta. *Periophthalmus* je naročito prilagođen životu na suhom. Ima škrge zatvorene u velikoj skržnoj šupljini, na kojoj je samo uzani otvor. Poradi toga ostaju njihove škrge dugo vlažne, pa se ne mogu tako lako osušiti ni u tropskoj vrućini. Ali je ipak čudnovato, što ove ribe mogu vrlo dugo izdržati na kopnu, a da ne skvase škrga.

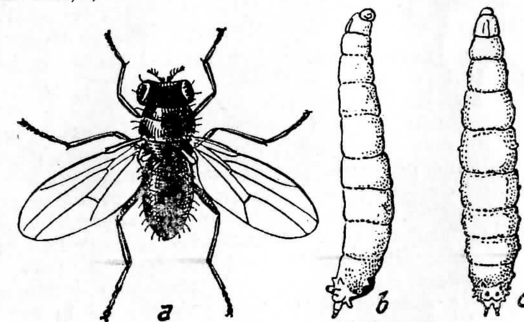
Petrolejska mušica. Poznato je, da je petrolej ljut otrov, kojim se pobijaju razni štetni zareznici. Zbog toga bismo držali, da u petroleju, ne može da živi nikakav organski svijet. A ipak ima jedan insekat, koji se razvija u petroleju i koji mu dapače daje prednost pred drugim tvarima. Ličinka tako zvane petrolejske mušice *(Psilopa petrolei)* živi, ždere i pliva u petroleju.

Evo najprije, kako je otkrivena ova čudnovata mušica. U svibnju 1898. godine primio je američki državni

entomolog L. O. Hovard u Washingtonu od nekoga gospodina Kellog-a iz Los Angeles-a u Kaliforniji ličinke, pohranjene u alkoholu, sa pismenom objavom, da su ovakve ličinke opažene u ogromnim množinama u petrolejskim lokvama na prostranim uljevitim poljima u blizini Los Angeles-a. Howard je imao da odredi ove ličinke. Kellog bijaše najprije pokušao, da pošalje ličinke žive u petroleju u Washington, ali one su se redovno za vrijeme vožnje zadušile. Na poticaj Howarda pokušao je sad Kellog u Los Angeles-u da odgoji iz ovih ličinaka muhe. Zbog toga je položio 50 ličinaka u plitku zdjelicu s petrolejem, koju je postavio pod stakleno zvono. Nakon devet dana ostavile su prve ličinke petrolej i stale milјeti na donjoj strani zvona, gdje su se idućega dana zakukuljile. Prve muhe izletjele su točno poslije 22 dana. Nakon nekoliko daljnjih pokusa uspjelo je kašnje takve ličinke, spremljene u mahovinu natopljenu petrolejem, žive poslati u Washington i ondje ih odgajati. Coquillet bijaše prvi, koji je u rečenoj mušici prepoznao novu vrstu te je opisao pod imenom *Psilopa petrolei* u »*The Canadian Entomologist*« (Kanadski Entomolog), dok je njenu biologiju i anatomiju točno proučio i opisao Crawford u »*Pomona College Journal of Entomology*«.

Petrolejska mušica je sitna, crna i sjajna, a ima gusto dlakave oči i posve prozirna krila (vidi sliku). Ona pripada porodici *Ephydrida*, koja broji mnogo vrsta, a sve se odlikuju više ili manje čudnovatim načinom života. Od njih je osobito poznata solna muha *(Halmoptera salinaria)*, koje upljuvak dolazi u takvim množinama u solanama, da često zabrtvi cijevi i sisaljke.

Poput svih muha diše i petrolejska mušica trahejama. Zanimljivo je, da sama muha ne može da živi u petroleju i da je ovaj upravo tako brzo ubija, kao i sve druge insekte. Unatoč tome ona se stalno zadržava u najvećoj blizini petrolejskih močvara, ali je vrlo oprezna, kad polaže svoja jajašca na stapke od bilja, koje proviruje iz petroleja ili po njem pliva. Još polaže jajašca na suho kamenje uz rub močvara, ali uvijek pazi, da ne dođe odviše blizu petroleju i da se ne otruje. Jajašca polaže uvijek tako, da ličinke, koje su jedva 2 mm duge, mogu se odmah spustiti u petrolej,



Petrolejska muha *(Psilopa petrolei* Coq.). a = muha, b = ličinka gledana postrance, c = ličinka gledana odozgo. Sve povećano, Po L. O. Howard-u.

gdje tad tik ispod površine plivaju. Izvadimo li ličinke iz petroleja, one redovno poginu za 12—18 sati. To biva zbog toga, što izvan petroleja nemaju hrane i što se njihovo tjelesno tkivo osuši, čim ga više ne okružuje petrolej.

Kad ličinke izrastu 7—10 mm ostavljaju petrolej, pa se začahure. Gdje to biva, to se pravo ne zna, ali se drži, da se preobrazba obavlja u okolici močvara, u zemlji, natopljenoj uljem. Muha izleti od prilike poslije 14 dana.

Pošto ličinka provede čitav život u petroleju, mora da u njem nalazi i hranu. Općenito se držalo, da ta hrana sastoji od organskih tvari, koje izvana padaju u bare, kao poginuli insekti, bakterije iz zraka, čestice biljaka i t. d. Pokusi Esterley-a do-

kazali su, da se ličinka pored toga, a možda dapače isključivo, hrani petrolejem, t. j. usisava ovo ulje i oduzima iz njega korisne hranive tvari. Esterley je naime stavio ličinke u petrolej, koji je došao svjež iz vrela i koji je još propustio kroz osobite cjediljke tako, da nije mogao u sebi više sadržavati biljnih i životinjskih primjesa. Unatoč tome ličinke su u petroleju nesmetano dalje živjele, napredovale i preobrazile se u muhe. Dakako uza sve to nije još posve razjašnjeno pitanje načina prehrane. I nadalje ostaje za nauku neriješen znamenit problem, da je jedna životinja od prirode tako udešena, da može u svoj probavni kanal primati bez opasnosti po život otrov kao petrolej i još iz njega izdvajati hranu. Esterley drži, da ovu hranu treba tražiti u parafinskoj bazi, koju sadržava prirodni petrolej.

Ovaj posve anormalni način života petrolejske muhe stoji u vezi sa ustrojstvom njena tijela. Na prvi pogled ne razlikuje se njezin valjkasti upljuvak bitno od upljuvaka obične muhe. Tijelo je prilično prozirno i bodljikavo, a ima na prednjem i stražnjem kraju po dvije stigme, t. j. po dva otvora, koji vode u traheje (cijevi dušnice). Dok ličinka pliva, drži stražnji dio tijela sa stigmama uzdignut kao periskop podmornice iznad površine petroleja i tako diše. Stigme su u tu svrhu gradjene poput teleskopa te se mogu uvući i izvući. I prednje stigme djeluju kao teleskop, ali stoje uvijek izvučene. Stigme su okružene gustim vijencem trepavica, koje odbijaju ritmičkim udaranjem blato ili petrolej. Ali petrolej bi ipak mogao, makar i u malim tragovima, prodrijeti kroz tjelesnu kožu i doprijeti do plazme, pa izazvati pojave otrovanja. Da se to spriječi, ličinka ima tik ispod tjelesne stjenke posebno masno tkivo vrlo velikih stanica, koje poput spužve upija petrolej, kad prodre u tijelo. Rekli smo, da ličinka prima ustima petrolej, da iz njega izvadi hranive tvari. Ovom načinu prehrane prilagođen je i njen želudac. Probavni epitel pokazuje velike stanice s velikom jezgrom i može iz primljenog petroleja izvući hranive česti i dalje ih dati, a otrovne sastojine zadržati.

Da je petrolejska muha osobito prilagođena životu u petroleju i uživanju petroleja, dokazali su pokusi, koji su zbog poredbe izvedeni na gusjenicama običnih leptira. Kod gusjenice, kojoj su u usta ulili petroleja, pojavili su se već poslije nekoliko minuta simptomi otrovanja, a poslije četiri dana gusjenica je poginula. Za vrijeme trajanja ovoga pokusa ostala je gusjenica ležati u svijenom položaju i nije više htjela da brsti, premda su joj podavali uvijek svježega lišća.

Petrolejska muha je vanredan primjer zato, kako se životinjski svijet može prilagoditi na neobične okolnosti. Ili zar nije u istinu i čudnovato i zanimljivo promatrati ovu muhu, kako oprezno postupa, da sebe i svoja jajašca sačuva od dodira sa otrovnim petrolejem, dok njena ličinka petrolej pije i u njem živi, jer su se njeni unutrašnji i vanjski organi već prilagodili i priučili na abnormni način života u otrovnoj tekućini? (Dr. Georg Stehli, Merkwürdiges Insecktenleben im Petroleum. Kosmos 25 (1928.) 12.

Što je arterioskleroza? Mnogo se čuje ova riječ u našim inteligentnim društvima, ali ih je malo, koji razumiju njeno pravo značenje. Još se čuje naziv »ovapničenje žila«, što bi imao biti od prilike prevod riječi »arterioskleroza«. Točan prevod imao bi da glasi »otvrdnuće arterija«. Izraz naime dolazi od grčkih riječi artería (žila kucavica) i sklerósis (otvrdnuće). Što je dakle otvrdnuće arterija ili arterioskleroza?

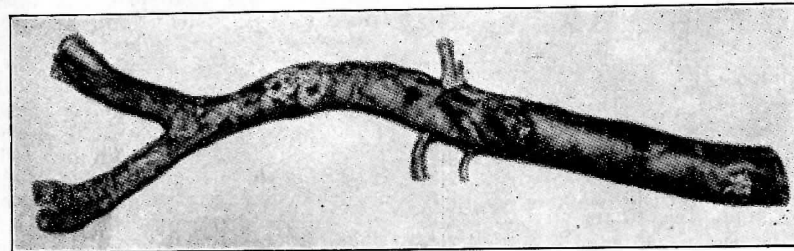
Arterije su žile, koje odvode iz srca kisikom bogatu krv u sve dijelove tijela. Pročišćena krv izgoni se na mahove od srca u arterije i dalje u tijelo, što znači, da ove žile imaju da izdrže velik tlak. Zbog toga su stijenke arterija jače i elastičnije, nego stijenke vena, iz kojih krv teče natrag prema srcu. Stijenke vena su tanje od stijenka arterija i siromašne na glatkim mišićima, ali zato imaju zaliske, zbog kojih ne može krv da jurne natrag u različite tjelesne dijelove.

Kad arterije obole (upala arterija) i kad ta bolest postane kronična, onda nastaje ovapnjenje i krhkost njihovih stijenka (ovapnjenje žila, arterioskleroza). Ovapnjenje žila je česta bolest u staračkoj dobi.

Upale arterija imaju svoje sjedište u pojedinim opnama arterija. Upale zahvaćaju poglavito srednju opnu, u većoj starosti unutrašnju lamelu. U ovome slučaju govori se u medicini o

bolesti zvanoj *endoarteriitis*. Obično počinje upala kod najveće arterije aorte, a napokon se proširi gotovo na sve arterije tijela. Takvi procesi postaju kronični, a nutarnja opna arterija odeblja difuzno (mjestimice). Odebljala mjesta prolaze masnu preobrazbu. Kroz to gube čvrstoću, a kadšto se i smeškaju i pretvore u neku kašu. Ako ovakva smekšana mjesta pronikne krv, onda na unutrašnjoj površini arterija nastaju čirevi, koji mogu poslije opet zacijeliti. Ova masna preobrazba proteže se sad i na srednju opnu arterije, koja poradi toga izgubi svoju elastičnost i ne može više pravo da se opire tlaku krvi. Tako oboljele arterije dobivaju druge oblike, većinom se izduže i poput zmija izuvijaju. Zbog toga mogu manje arterije prsnuti i tako dolazi do izlijeva krvi (krvarenje mozga, napadaj kapi), U upaljenim arterijama često se staloži vapno, što može dovesti do jakoga povišenja tlaka krvi i opasnosti da prsne koja žila.

Poslije teških pokusa uspjelo je autoru ovoga članka, da nam prikaže jaku sklerozu na preparatu glavne žile kucavice (aorte) jednog 74-godišnjeg starca, koji je od takve bolesti umro. Ova slika, koju i mi prenosimo pokazuje prvi puta originalni preparat sklerotične žile, premda su istraživaču bile poznate već davno mikroskopske slike skleroze arterija. Kako se na slici vidi, aorta sa odvodnim arterijama i odsječenim arterijama kuka, koje utječu u noge, poprimila je zbog taloženja vapna vijugavu formu, što nije slučaj kod normalne aorte. Na slici se vide zvjezdasto poredane bijele figure, a to su upravo nakupine vapna, zbog kojih postaju stijenke arterija krhke i pucaju. Najjače se ove figure ističu na donjoj polovici aorte



Komad sklerotične aorte, na kojoj se vide odrezane arterije i obje arterije kuka (Die Umschau, XXXII (1928.) sv. 34.).

koje stvrđuje arterije i čini ih još manje elastičnima, nego su već postale poradi kroničnih upala. Ne zna se još pravo, može li doći do primarne skleroze arterija bez procesa upale. Ako se u mozgu, srcu, slezeni i bubrezima zatvori koji arterijski ogranak, ili u crijevu ili u mesenteriju koja od glavnih arterija, onda obamre ono čitavo područje. Česta je pojava da se žile premjeste, tako na pr. kod skleroze arterija, nastale zbog odebljanja stijenke, a vrlo često pridolazi još tromboza, to jest žile se zatvore čepovima od stinute krvi. Kronička skleroza arterija je tipična bolest krvnih žila u starosti; ona se vrlo rano pojavljuje kod ljudi, oboljelih od luesa *(syphilis)* i uloga. Kod strastvenih pušača i pijanica mogu nikotin i alkohol utjecati na brži razvoj skleroze arterija. Ljudi, koji boluju od skleroze, treba da se čuvaju svega, i na arterijama kuka vidimo desno i lijevo čepove (tromboze), koji izgledaju tamno, a sastoje od zgrušane krvi. Ovi čepovi stoje u vezi sa sklerozom, a zatvaraju posve prolaz krvi. (Po R. Schmitt-u. Die Umschau 32 (1928) sv. 34.).

Bezumno uništavanje životinja. Nedavno je poznati njemački popularni časopis za nauku i tehniku »*Die Umschau*« donio dvije vijesti, koje ovamo prenosimo, da se vidi, kako se još danas pored sve propagande za čuvanje prirode, ipak i u najkulturnijim državama događaju upravo barbarski zločini, na koje treba da javno upre prst i podigne svoj glas sve objektivno čovječanstvo. U prvoj vijesti kazuje se, kako je njemačko pozorište u Münchenu obuklo svoje plesačice u kostime od aligatorske kože i da je u tu svrhu moralo biti pobijeno 500 ži-

votinja. Ova odvratna okrutnost ne da se dakako ničim opravdati, jer bi sigurno bila u ovome slučaju izvršila svoj efekat imitacija. Čudnovato je, da se ovo nečovječno djelo izvelo na prirodi upravo od Njemaca, koji imaju svu silu časopisa i društava za zaštitu prirode, dapače u Berlinu za čitavu državu posebni ured za čuvanje prirodnih znamenitosti.

Druga vijest tiče se francuske dive Mistinguette, koja je u mjesecu svibnju prošle godine nastupala u Parizu u kostimu od perja rajskih ptica, koji je stajao 1.000 funti sterlinga. Diva je bila naslikana u mnogim novinama, a kao tumač njenoj slici čitalo se, da je za njen kostim pobijeno ni više ni manje nego 450 rajskih ptica. Zbog ogromne dragocjenosti čuvala su rečeni kostim stalno dva detektiva. Poznato je, da rajskih ptica biva svakim danom sve manje. Mjesto da se one zaštite, progone se upravo nemilo. Ako se tako nastavi, moglo bi ih skoro nestati, kako je već nestalo zbog mode i lova nekih drugih životinja.

U potragi za meteorom. U »Prirodi« bilo je govora o velikom padu meteorita u Sibiriji i o ekspediciji, koju je predvodio ruski učenjak prof. L. A. Kulik u području rijeke Podkamenaja Tunguska. I u Evropi ima u sadašnjosti takvo mjesto, koje bi moglo biti od interesa za istraživače meteorita. U Istočnom Moru na otoku Oesel, koji danas pripada Estlandiji, leži od prilike 25 km sjeverno od Arensberga, blizu sela Salle, velika, vodom ispunjena rupa, koja mjeri oko 100 m u promjeru, a potječe možda od meteora. Učenjaci kažu, da je kod te rupe vulkansko porijeklo isključeno. Da se u tome slučaju ne radi o jednostavnoj usjelini ili ponikvi, koja je nastala podzemnim izluživanjem solnih ili sadrenih ležišta, govori činjenica, što su oko okrajka jezera rubovi na sličan način formirani kao kod meteora u Arizoni, o kojem su pisale sve svjetske novine. Prošle godine vršio je na tom mjestu istraživanja Konstantin Komets iz Revala, pa je mogao ustanoviti oko glavnoga kratera 12 ili još više manjih rupa od 5—30 metara promjera. Po njegovu mišljenju stoji izvan sumnje, da je ove rupe izvrtao ili jedan veći meteorit ili roj manjih meteorita, koji su bili u njegovoj pratnji.

Platina. Prije rata bijaše Rusija ona zemlja, iz koje je na svjetsko tržište dolazilo 90% platine. Ali od godine 1915. ovamo opaža se u produkciji platine u Rusiji znatno padanje, tako da je godine 1921. proizvela ova zemlja samo 600 kg platine. Od godine 1927. opet je porasla produkcija platine na 3.200 kg. Za vrijeme rata i nekako do 1924. godine bijaše Kolumbija mjesto Rusije dobavljač platine. Velike množine platine dobivaju se još u Kanadi i Južnoj Africi, premda eksploatacija platinskih poljana u Africi nije ispunila one nade, koje su se očekivale. Godine 1927. cijenili su svjetsku produkciju platine na 5.500 kg uz prosječnu cijenu od 148 dinara po gramu. Ustanovljeno je, da od potroška platine u posljednje tri godine odpadaju $^2/_3$ na trgovinu draguljima. Potrošak platine u kemijskoj industriji, koji je za vrijeme velikoga rata zauzimao 50%, spao je danas na 8%. Električna industrija potrošila je u svoje svrhe 12% platine u godini 1927. Za vrijeme rata osjećala se velika nestašica platine, pa su se kemijske tvornice služile mjesto nje raznim drugim sredstvima, koja su zbog svoje valjanosti u mnogim industrijama istisnule platinu. Mnogo godina postupalo se sa platinom tako, da se svakoj zemlji doznačila stanovita kvota produkcije, koja je bila proračunana na bazi svjetskoga potroška i moguće produkcije one zemlje. Zbog ovoga sporazuma porasla je produkcija platine 2½ puta u razdoblju 1921.—1926., dok je prosječna cijena za gram poskočila po prilici od 135 D u godini 1921. na 212 dinara u godini 1926. Početkom 1927. godine uskratila je sovjetska vlada Rusije obnovu ugovora sa tvrtkama, jer se smatrala najvećim producentom na tržištu. Odatle je nastala međusobna utakmica, koja je oborila cijene platine po gramu na 108 dinara, a to je jedva pokrivalo troškove oko produkcije platine. Ni sad još nije platina dosegla svoju prvašnju cijenu. Danas stoji gram platine oko 121 dinar.

Poznato je, da je platina dragocjena kovina kao srebro i zlato. I sama riječ platina znači u španjolskom jeziku srebru sličnu kovinu. Svu platinu, koja dolazi u upotrebu dobivamo iz naplavina, gdje se nalazi u društvu sa zlatom, dijamantom i t. d. U Rusiji je na glasu sa platinskih nalazišta gorje Ural. Odmah iza Rusije dolaze naplavine u Kolumbiji u Južnoj Americi. Nešto platine proizvode još Brazilija, Kalifornija, Kanada, Borneo i Nova Selandija.

Tularemija u Sibiriji. Tularemija je nova bolest, koja se prije nekoliko godina pojavila u Americi kod lovaca i osoba, koje se bave kunićima. Doskora se ustanovilo, da ovu bolest uzrokuje posebni bakterij, koji je nađen u kunićima i nekim drugim glodavcima, koji ga ujedima ili drugim načinom prenose na čovjeka. Bakterij je prozvan po pokrajini Tulare *Bacterium tularense*. Bolest bijaše dosad poznata samo u Udruženim Državama, a prije nekoliko mjeseci javljen je jedan slučaj iz Japana. U novije opet vrijeme ustanovilo se iz jedne pretrage krvi, koja je bila poslana u Ameriku iz sanitarnog i bakteriološkog zavoda iz Jekaterinburga u području Urala, da tularemija dolazi također u Sibiriji. U Udruženim Državama putuje bolest od zapada prema istoku i istom pred malo vremena pojavila se u državi New-York. Ne može se dakako znati, da li je bolest prenesena iz Amerike u Sibiriju, ili je tamo već oduvijek postojala. Mi smo o tularemiji opširnije pisali u prosinačkom broju »Prirode« od prošle godine.

Postanak sunčanog sustava. Kroz čitav XIX. vijek općenito se smatralo, da je naš sunčani sustav nastao na način, koji je g. 1796. opisao Pierre Simon Laplace u svom djelu *Exposition du système du monde* i koji je poznat pod imenom Laplace-ove teorije. Po toj teoriji je tvar, koja danas sačinjava sunce, planete i njihove mjesece poput vrlo razrijeđenog plina ispunjavala čitav prostor, koji sad zauzimlje sunčani prostor, što više sezala je daleko izvan toga prostora. Ova ogromna plinovita kugla polagano se okretala oko svoje osi i pomalo se stezala. Time se međutim povećavala brzina vrtnje, a po tome i centrifugalna sila. Kugla se sploštila, a kad je centrifugalna sila premašila izvjesnu vrijednost, otkinuo se od ekvatora kugle prsten i vremenom se skupio u novo tijelo, koje je kružilo oko centralne mase. Tako nastadoše redom planeti. Na jednaki način od planeta postadoše mjeseci.

Danas znamo, da je Laplace-ova teorija neispravna, i ona spada u historiju. Ima čitav niz činjenica, koje govore protiv nje. Prije svega tlak svijetla bio bi dovoljan, da stvorene prstene rasprši u svemirski prostor prije, nego bi se od njih mogli da stvore planeti. Planeti pak sami stvrdnuli bi se davno prije, nego bi se mogli da stvore sekundarni prsteni, iz kojih bi imali da nastanu mjeseci. Osim toga moralo bi sunce da se vrti mnogo brže od planeta, a planeti brže od svojih mjeseca, jer bi se brzina rotacije centralnog tijela morala povećavati zgušćivanjem. Međutim to se ne dešava uvijek. Jedan mjesec Marsov (Phobos) obiđe planet tri puta, dok se on tek jedamput okrene oko svoje osovine.

Zbog toga postaviše pred trideset godina Chamberlin i Moulton novu teoriju postanka sunčanog sustava, koju oni prozvaše planetezimalnom teorijom. I oni dopuštaju, da je sunce majkom svih planeta, ali tvrde da planeti imadu i svoga oca. U davno doba prošla je jedna zvijezda toliko blizu kraj sunca, da je na suncu prouzročila žestoku plimu. Iz užarene mase sunca izdvojila se materija u obliku spirale. Privlačivost sunca nije dostajala, da ju opet vrati, pa se masa u hladnom svemirskom prostoru doskora skrutnula u veća ili manja svemirska tijela (planetezimale). Sva su ta tijela kružila u elipsama oko sunca. Tečajem vremena sudarila se veća tijela na svom putu s manjima i rasla tako polagano. Uslijed tih sudara pretvarala se postepeno eliptička staza u kružnicu. Interesantno je, da baš najveći planeti imadu kao putanju gotovo kružnicu, dok maleni asteroidi kruže u vrlo ekscentričnim stazama. (The Scientific Monthly, *28*, 1929, 122).
M.

Odakle potječu Eskimi? Pojava Eskima na dalekom sjeveru u polarnim krajevima Amerike bila je kroz dugo vremena zagonetkom. Oni su se i rasom i jezikom i svojom kulturom posve razlikovali od svojih najbližih susjeda američkih Indijanaca. Boyd i Dawkins postaviše nedavna smionu hipotezu, koja Eskime dovodi u vezu s prethistorijskom Cro-Magnon rasom, koja je za vrijeme posljednje oledbe (Magdalenien) obitavala u nekim krajevima Franceske. Toj se rasi kasnije sasvim zameo trag. Po svojoj anatomskoj građi, oruđu Eskimi jako nalikuju na Cro-Magnon rasu. Boyd

i Dawkins uzimlju, da se ta prethistorijska rasa bila privikla lovu na sobove *(Cervus tarandus)*, jelene *(C. euryceros)*, nosoroge *(Rhinoceros tichorhinus)*, mamute *(Elephas primigenius)* i druge životinje ledene dobe. Kad je ledeno doba pomalo prestajalo, pa se ledenjaci i tundre, oko kojih su te životinje živjele, stale povlačiti prema sjevero-istoku, povlačile su se u tom pravcu i životinje, što ih je Cro-Magnon rasa lovila. Slijedeći ih prošli su lovci čitavu istočnu Evropu i Sibiriju, pa prešli u Ameriku, koja je u to doba bila još u kopnenoj vezi sa Azijom. Napokon se zaustaviše u krajevima, u kojima i danas živu. Eskimi su u Ameriku stigli poslije Indijanaca. Po približnom računu trajala je ta seoba iz Franceske u polarne krajeve sjeverne Amerike 12—15.000 godina. Ova hipoteza vrlo je privlačljiva, ali imade još znatnih poteškoća, koje će valjati svladati i razjasniti. Tu je prije svega činjenica, da Cro-Magnon rasa nije na svom putu kroz istočnu Evropu i zapadnu Sibiriju ostavila za sobom nikakva traga. Tek kod plemena sjeveroistočne Sibirije nalazimo neke kulturne oblike: gradnju čamaca, šatora i kuća, koji su zajednički sa Eskimima. Novija istraživanja u sjevernoj Americi pokazala su nadalje, da moderna eskimska kultura pokazuje znakove degeneracije i da potječe od jedne starije kulture, koja je tehnički i estetski bila naprednija. Uza sve to postoji između Cro-Magnon rase i Eskima tolika anatomska sličnost, da zaslužuje dalnji studij. (The Scientific Monthly, *28*, 1929, 110).

M.

Ima li u Dunavu i njegovim pritocima jegulja? U »Prirodi« izašlo je u zadnje vrijeme više članaka i bilježaka, u kojima se raspravlja pitanje, imade li u Dunavu i njegovim pritocima jegulja, pa ako ih ima (a to čini se, da je sa više strana utvrdjeno), na koji su one način dospjele ovamo, kad im je put preko Crnoga Mora zatvoren. Istaknuto je, da su te ribe namjerice ispuštene i ubačene u rijeke radi pokusa. U vezi s time htio bih da upozorim na jednu činjenicu, koja je možda manje poznata, ali koja bi u to pitanje mogla da unese više svijetla. Postoji naime već od sredine prošloga stoljeća vodeni put, koji spaja Rajnu sa Dunavom. To je Ludwigskanal, koji spaja Majnu (pritok Rajne) preko Nürnberga sa Dunavom više Regensburga. Kanal građen je po starim principima, pa njime ne mogu da plove veće ladje. To će biti i razlogom, da je malo poznat. No tek je nedavno jedan Englez malom jahtom na jedra prošao tim putem od ušća Rajne do ušća Dunava i opisao svoj put u vrlo zanimljivoj knjizi, u kojoj je i našoj državi posvećen veći broj ne baš uvijek laskavih stranica*). Što je uspjelo tom Englezu, moglo je dakako da uspije i nekim jeguljama, pa bi one tako u Dunav došle iz Rajne kroz jur spomenuti kanal.

Dr. *Stanko S. Miholić.*

Ukus kod insekata. Ako je smiješno, no ipak se pokazalo, da insekti pokazuju neki stanoviti ukus, koji nije daleko od ukusa normalnog i prirodnog čovjeka. Većina mirisavog cvijeća kao i lijepo bojadisanog mili se čovjeku, a zanimivo je, da baš takve cvjetove traže i insekti ili bolje reći cvijeće ih bilo svojom bojom bilo mirisom privlači jednako kao i čovjeka. Čini se kao da se ukus čovjeka i insekata u mnogočem pokriva. *Sz.*

Farme za životinje krznašice u Njemačkoj i Austriji. Poznato je, da je posljednjih godina osnovano u rečenim zemljama više farma, u kojima se goje razne zvjerke. Po najnovijoj statistici ima Njemačka 37, Austrija 5 farma. Od životinja se gaje srebrne lisice, polarne lisice, obične lisice, modre afričke mačke *(Felis ocreata)*, kune zlatice i kune bjelice. Najveće cijene postigle su prošle godine lisice: srebrna lisica 40.500 dinara, polarna lisica 13.500 dinara.

*) Negley Farson: *Sailing across Europe.* London 1926, (Hutchinson & Co.).

VIJESTI

Nasukali šaran. S torbom na leđima i meredovom[1] u rukama išao sam jedno po podne ljeti pored Begeja severnim pravcem, da si nađem mesto za ribolov. Sparina je treptala nad plohama okolnih polja i pokošenih mirisavih livada te radi izviđanja zastadoh baš na mestu, gde se s druge strane nalazila ciglana. Kroz grane vrba i visoki šaš smotrim, kako nedaleko iza mene plovi parobrod za Srpski Itebej. Dočekam ga radoznalo ovde. Kad je već daleko odmakao preda mnom, vidim čoveka na suprotnoj obali, gde potrbuške leži, obgrlivši grčevito neku ribu, kojoj tek provirujući rep žestoko udaraše po vlažnu i svetlucavu peskovitu tlu. Ne mogoh mu priteći u pomoć, već sam napeto pratio dalje preko vode ovu zanimljivu borbu čoveka i pritešnjene ribe. Odjednom, čovek se podiže i objema rukama poče odvlačiti velikoga i dobro ugojena šarana dalje od obale, držeći ga nemirno rukama za škrge.

Na tom mestu s one strane pružao se širok poloj. U času, kada je brod prolazio tesnacem, valovi su se daleko od korita razlevali. Poplašeni šaran bežeći možda pred brodom da izmakne, držao se prelivenog poloja pa u momentu, kada se voda povukla, našao se na suhu. Čovek, koji se tu slučajno nalazio, bacio se goloruk na njega, da ga težinom tela svlada i izvukao ga — nasmejan nad lako uhvaćenom lovinom!

Vojislav Juzbašić.

Nova prirodna branjevina. Nedavno je ministarstvo šuma i ruda donijelo rješenje, u kojem se veli, da se rezervira kao historijski i naučni spomenik 100 katastralnih jutara hrastika u Prašniku na području uprave šuma u Vinkovcima. Na toj površini zabranjena je sječa i svaka druga vrsta eksploatacije, te će se na taj način flora i fauna prepustiti prirodi i njenim zakonima. Našim šumskim institucijama značit će ova rezervacija novo podesno polje rada za razna ispitivanja i upoređenja, a posjetnici toga prirodnog zabrana divit će se veličanstvenim našim slavonskim hrasticima, koji su poznati po cijelom svijetu.

Nas prirodoslovce i prirodnjake napose raduje ova vijest, jer vidimo, da se i kod nas teoretiziranje o čuvanju prirode i njenih znamenitosti maklo s mrtve točke. Hrastik u Prašniku je četvrti prirodni perivoj, koji je na teritoriju naše države osnovan. Prije nekoga vremena proglašene su još ove rezervacije: Plitvička Jezera u Maloj Kapeli, Bijele i Samarske Stijene u Velikoj Kapeli i Štirovača u Velebitu.

Jelen u lici. Prošla zima sa nečuvenom studeni i nezapamćenim snježnim mećavama donijela je mnoga iznenađenja i u životinjskom svijetu. Studen je silno decimirala životinjske redove, pa je od nje poginulo na tisuće naših životinja, naročito ptica, koje inače dobro podnose i veliku studen. Ali ovu polarnu studen prošle zime nisu mogle mnoge životinje više izdržati, pa su i najotpornije vrste pogibale, a neke životinje su bezglavo okolo lutale, misleći naći bolje prilike. Eto, tako je i u našu Liku zalutao jedan jelen, gdje se već davno ovoj vrsti divljači zatrlo pleme. Seljaci jednoga sela u okolici Korenice ispod Plješivice uhvatiše za vrijeme velikoga snijega jelena, koji je zabasao u njihovo selo. Seljaci nisu ubili jelena, već su ga obnemoglog svezali i odveli u jednu staju. Hranili su ga sijenom i napokon darovali Nj. Vel. Kralju, koji je nagradio seljake, a jelena dao otpremiti u kraljevsko lovište u Sloveniji. Radilo se o odraslom kapitalnom jelenu, koji je težio 300 kg. Odakle je ovaj jelen zabasao čak u Liku, ne može se sigurno znati.

Novi zoološki vrt. Za primjerom Zagreba i Splita povela se eto i Ljubljana i hoće da osnuje svoj Zoo u tivolskom perivoju. U tu je svrhu osnovano u Ljubljani posebno društvo »Zoo«, koje je već uputilo na sve lovce Slovenije i prijatelje prirode molbu za sudjelovanje kod svojih pothvata. Glavna svrha budućeg zoološkog vrta jeste gajiti zanimanje i ljubav za živu prirodu i dati mladeži priliku, da se upozna s domaćom faunom. Društvu je već stiglo mnogo darova

[1] Meredov: mreža, koja visi na kruškoliko savijenu štapu.

(poklonjenih životinja) iz svih krajeva Slovenije. Ono će iduće jeseni najprije prirediti izložbu životinja na velikom sajmu u Ljubljani i onda pohraniti sav materijal u zoološkom vrtu, kome će se tako položiti temelj. U prvom početku ostat će se samo kod zastupnika domaće faune.

Veliki potrk u Sloveniji i Slavoniji. Veliki potrk ili velika droplja *(Otis tarda)* vrlo se rijetko ubije u oblasti naše faune. Narodni Muzej u Zagrebu ima nekoliko primjeraka iz Hrvatske (Konjsko), Slavonije (Valpovo, Vukovar, Zemun) i Dalmacije (Krtolsko Polje, Kotor). U Dubrovačkom Muzeju čuva se primjerak iz okolice Dubrovnika. Kako javlja slovenski časopis »Lovec« (travanj, 1929.) ubijene su dvije ptice ove vrste minule zime u Sloveniji. Jednu veliku droplju ustrijelio je 26. siječnja o. g. nadšumar Tone Jagodić u Gaju pri Šmarju, dok je drugu ulovio neki posjednik u Dednoj Vasi pri Pišecah mjeseca veljače. Ptica je iznemogla pala pred kuću posjednika, koji je odgrtao snijeg i pticu umlatio lopatom.

U Slavoniji su također ulovljene dvije droplje (mužjak i ženka) u okolici Valpova nakon stanke od mnogo godina. Ptice su darovane zool. odjelu Nar. Muzeja u Zagrebu.

Nekad je velika droplja prebivala u našim predjelima, osobito po Srijemu, Bačkoj i Banatu, gdje su velike poljane, oranice i strnjaci. Sad se samo rijetko viđa, i to u malim jatima.

Iz zoologijskog muzeja javljamo darove, koji su primljeni u prvoj četvrti ove godine. G. Niko Mladineo, profesor, Nova Gradiška, prikupio je za drž. realnu gimnaziju među đacima 139 životinja, i to 9 vrsta sisavaca u 15 komada i 45 vrsta ptica u 124 komada. Zatim su darovala gospoda S. Bainac, Račinovci, mrtvački plašt; M. Barač, Donja Zelina, kućnu rovku; R. Bergleitner, kavanar, Ogulin, 5 pari rogovlja srne; Drž. pučka škola, Lipovljani, škanjca gaćaša; N. Herzig, upr. pošte, Senj, posredstvom A. Kaudersa, šefa inspektorata za pošumljivanje krša i t. d., škanjca mišara, a sam g. Kauders šumsku sovinu; Dr. R. Ivančić, odvjetnik, Slatina, bukavca nebogleda; Dr. S. Karaman, dir. muzeja, Skoplje, prugastog tvora; M. Kleščić, ljekarnik, Samobor, vivka pozviždača; M. Kramarić, vel. župan u m., Zagreb, 2 drozda gitkavca; S. Lesić, šef saobraćajne službe drž. želj., Banjaluka, burnog galeba s prstenom: Tartu, Estonia 2698s V. Martino, prof., Topčider, 3 poljska miša, 2 šumska miša i kućnu rovku; F. Matijević, Zagreb, vodomara ribara; I. barun Ožegović, Bela, jastreba i kopca ptičara; D. Popović, graditelj, Zagreb, 2 škanjca i eju strnjaricu; R. Popović, Zagreb, kopca ptičara; J. Prokop, šumar, Valpovo, ženku droplje, a njegovim posredstvom darovao je mužjaka g. Stevo Skelac, ratar u Valpovu; Ravnateljstvo nadbiskupskih dobara, Zagreb, eju strnjaricu; F. Signjar, ravnatelj gimnazije, Virje, drozda bravenjaka i prof. Šoljan, Zagreb, dugouhog netopira i patuljastog tutumiša. — Ravnateljstvu muzeja je čast, da se svima darovateljima i prijateljima, a napose g. prof. N. Mladineu, na potpori i javno najljepše zahvali.

Iz prirodoslovne literature. Primili smo ove radove:

Dr. S. Hondl, *Pogledi suvremene fizike.* Preštamp. iz 236, knj. »Rada« Jugosl. akad. znan. i umj. (Zagreb 1929.).

D. Stojićević, *Pravi pauci u Srbiji* (Les araignées de Serbie). 19, Muzej Srpske Zemlje. (Beograd 1929.).

L. Marčić, *Stanovništvo Zadra.* Oštamp. iz »Glas. Geogr. Druš.«, sv. XIV. (Beograd 1928.).

Glasnik Geografskog Društva. Sv. XIV. (Beograd 1928.).

V. Maletić, *Praelektricitet.* (Bjelovar, 1916.).

Raspored predavanja u Pučkom Sveučilištu u mjesecu travnju:

Dr. R. Horvat, *Dubrovnik* (S projekcijama). (6. IV.).

Dr. R. Horvat, *Južna Dalmacija* (S projekcijama). (8. IV.).

Dr. A. Vrgoč, *Mandragora (Alraun), kao lijek i čarolija.* (S projekcijama). (10. IV.).

Dr. B. Zarnik, *Što utječe na razvitak embrija?* (S projekcijama). I, II i III (12. IV., 23. IV. i 26. IV.).

Dr. Đ. Vranešić, *Epilepsija (padavica).* (S projekcijama). (15. IV.).

Prof. Lj. Šplait, *Telefoniranje kabelom na velike daljine.* (S filmom). (17. IV.).

Dr. R. Horvat, *Šibenik i Sjeverna Dalmacija.* (S projekcijama). (18. IV.).

Ing. I. Kurtović, *Proizvodnja mineralnih ulja.* (S projekcijama). (22. IV.).

Dr. B. Banjanin, *Slušni organ i sluh kod čovjeka.* (24. IV.).

Dr. M. Grossmann, *O čemu ovisi trajanje ljudskoga života.* (27. IV.).

Pepeljasta mjesečina. Poznato je od davnine, da se kadšto može jasno da vidi i onaj dio mjesečeve ploče, koji nije suncem osvijetljen, i to nekoliko dana prije i poslije mlađaka. Ovu pojavu pokušao je pravo objasniti već Leonardo da Vinci, koji je pepeljastu mjesečinu smatrao sunčanim svijetlom, koje reflektira zemlja. Ali ipak ovaj tumač, a jednako i tumačenja Schrötter-ova i Mädler-ova, koja se osnivaju na razlici između vode i zemlje te na razlici deklinacija mjeseca, nisu mogla objasniti vrlo nepravilno pojavljivanie pepeljavoga svijetla.

Mene je jedno slučajno opažanje dovelo do vjerojatnije hipoteze. Nedavno sam opažao vrlo jako pepeljavo mjesečevo svijetlo, a poslije sam vidio, da je u to vrijeme cio zapad i sjeverozapad Evrope stajao pod golemim tlakom, dakle da je bio posve naoblačen. Pošto imadu oblaci mnogo veću sposobnost refleksije (Albedo) nego zemlja, moguće je, da je pepeljavo mjesečevo svijetlo posljedica refleksije sunčanoga svijetla od pokrova naoblake. Po tome je također razumljivo nepravilno pojavljivanje rečenoga fenomena.

Kako u literaturi nisam mogao naći opažanja o pepeljavom mjesečevom svijetlu, nije mi zasada moguća kontrola spomenute hipoteze. Poželjno je, da bi se opažanje ove pojave objavljivalo i poslije usporedilo sa opažanjem naoblake. Pepeljava mjesečina bila bi onda vjesnik jake naoblake, a može da znači, već prema predjelu, također približavanje dubokoga tlaka.

Bilo bi također vrlo zanimljivo ustanoviti, koji predjel mora biti naoblačen, da izvjesno mjesto vidi pepeljavo mjesečevo svijetlo. (S. Škreb. Meteor. Zeitschrift, Heft 10, 1927.).

RAZGOVORI

Ž. R. — Zagreb. Ušenaca sa palma možete se riješiti na više načina. Uzmite 3 dijela duhanskog ekstrakta, 3 dijela mekoga sapuna i 144 dijela vode. Duhanski ekstrakt lako sebi sami priredite od otpadaka cigara i cigareta (čikova). Ako bi možda mješavina bila preslaba, dodajte nešto više sapuna (do 10 dijelova). Ima još drugih sredstava. Napravite mješavinu od mekoga sapuna i nešto petroleja. Na 1 l vode uzme se 15 dkg sapuna i 1 dl petroleja. U istu svrhu može da Vam posluži uvarak od Quasiadrva i mekoga sapuna. Na 1 l vode uzme se 15 dkg kvasije i 15 dkg sapuna. — Možda bi od iste usluge bila amonijakova voda ili terpentinska žesta. *H.*

S. P., Makarska. Elektrolizom se voda rastavlja na dva plina, vodik i kisik, a njihovim ponovnim kemijskim spajanjem (»izgaranjem« vodika) nastaje opet voda i uz to znatne množine topline. Ovo je odavno poznato. — Ali toplinska energija dobivena na ovaj način i u najpovoljnijem slučaju mogla bi jedva dostići onaj iznos energije, koji je potreban za elektrolizu vode; spajanjem vodika i kisika ne možete dobiti više energije, nego što ste utrošili na njihovo rastavljanje pri elektrolizi vode. Na ovakvo »gorivo« trošili bismo dakle energiju, mjesto da je iz njega dobijemo, pa njegova tehnička upotreba nema smisla. Sve što biste tako dobivenom energijom htjeli proizvesti (grijanje, rasvjetu, gibanje), možete postići ekonomičnije već onom električnom strujom, kojom biste vodu rastavili pri elektrolizi. Vijest o takvom »obretu« sigurno nijeste našli u ozbiljnom stručnom listu. *G.*

Drž. osnov. škola — Brgude. Glede vaših samara od žaba kornjača propitali smo se kod raznih poduzeća u našoj državi, ali smo svuda dobili negativne odgovore. Svuda nam rekoše, da se kornjačevina od obične žabe

kornjače (*Emys orbicularis*), koju vi zovete *samarnjača*, slabo cijeni. Obratite se na ove tvrtke: F. M. Klinger, Wien, XV. Leybert-Gasse 4; Jakob Ornes, Prag XII, Šarfova 26.

M. M. B. — **Tuzla.** Iz Vašega dopisa se doduše ne može sigurno zaključiti, koji »aparat« imate u vidu. Po svoj prilici mislite karte zvjezdanog neba na kartonu, koje se jednostavnim mehanizmom mogu okretati i namjestiti tako, da daju onaj dio zvjezdanog neba, koji se vidi u određeni dan i sat. Takvu je kartu bio izradio pok. A. Kugler, ali te više nema. U istu svrhu može Vam poslužiti i njemačka karta, »*Maier, Drehbare Sternkarte*«, koju možete naručiti putem koje knjižare. Sadašnju Vam cijenu ne možemo tačno kazati, ali će stajati oko 1 marke (14 dinara). *G.*

Dr. G. B. — Jaša Tomić. Vrlo rado ćemo objaviti referat o stanju, socialnoj profilaksi i terapiji malarije u našim krajevima, kao i podatke o biologiji anofela (i malaričnog plazmodija), samo molimo u posve popularnom stilu, jer je naš list namijenjen najširim slojevima. U pobijanje nametnika domaće peradi najbolje će Vas uputiti Bruno Dürigen, *Die Geflügelzucht*, Berlin 1911, ali također izvrsna naša knjižica Prof. Ing. agr. Drag. J. Grujić, *Bolesti pernate živine*. Kruševac 1927. Štamparija Gjorgja Budimovića, Takovska br. 5, Cijena 10 Din., str. 1—94. *H.*

Članovima HPD-a i pretplatnicima „Prirode“.

Od ove godine izlazi „Priroda“ u novoj opremi i u povećanom opsegu, kako smo to izložili u našoj okružnici na kraju prošle godine. Nadamo se, da će naši vrijedni članovi i pretplatnici rado snositi neznatnu povišicu članarine i pretplate, koja je otud nastala.

Članarina za Hrv. Prirodoslovno Društvo sad iznosi 80 D na godinu za tuzemstvo, a 100 D za inozemstvo. Pretplata na „Prirodu“ iznosi 60 D na godinu za tuzemstvo, a 80 D za inozemstvo. Za djake iznosi pretplata 35 D na godinu. Pojedini broj stoji 6 D.

„Priroda“ izlazi svakoga mjeseca. — Pretplata iznosi **60 D** na godinu za tuzemstvo, a **80 D** za inozemstvo. — Za djake iznosi pretplata **35 D** na godinu. — Pojedini broj „Prirode“ stoji **6 D**. — Članarina za Hrv. Prirodoslovno Društvo iznosi **80 D** na godinu za tuzemstvo, a **100 D** za inozemstvo. — Tko upravlja kakvo pitanje na „Prirodu“ ili Hrv. Prirodoslovno Društvo, a želi, da mu se pismom uzvrati, treba da prida i marku za odgovor. Pisma, kojima nije priložena marka za odgovor, ne će se uvažiti. — Oglasi plaćaju se po stalnom cjeniku. — Rukopisi se ne vraćaju. — Novac i svi pismeni prinosi šalju se na upravu: Zagreb, Demetrova ulica br. 1.

Vlasnik i izdavač: *Hrv. Prirodoslovno Društvo* u Zagrebu. — Urednik *Dr. Miroslav Hirtz* (Mesnička ulica br. 39). — Tisak *Zaklade Tiskare Narodnih Novina* u Zagrebu (Frankopanska ulica br. 26). — Za štampariju odgovara *Vladimir Kirin* (Prilaz Đure Deželića br. 2).